



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

**ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE UREIA NO LEITE DE VACAS FRÍSIAS
HOLSTEIN DA ILHA DE SÃO MIGUEL (AÇORES): ESTUDO DA SUA RELAÇÃO
COM O ARRAÇOAMENTO E DOS SEUS EFEITOS NOS ÍNDICES
REPRODUTIVOS**

Patrícia Maria Melo Miranda

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Luís Filipe Lopes da Costa

VOGAIS

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Doutor João Nestor das Chagas e Silva

ORIENTADOR

Dr. João Manuel Raposo Vidal

CO-ORIENTADOR

Doutor João Nestor das Chagas e Silva

2014

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

**ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE UREIA NO LEITE DE VACAS FRÍSIAS
HOLSTEIN DA ILHA DE SÃO MIGUEL (AÇORES): ESTUDO DA SUA RELAÇÃO
COM O ARRAÇOAMENTO E DOS SEUS EFEITOS NOS ÍNDICES
REPRODUTIVOS**

PATRÍCIA MARIA MELO MIRANDA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Luís Filipe Lopes da Costa

VOGAIS

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Doutor João Nestor das Chagas e Silva

ORIENTADOR

Dr. João Manuel Raposo Vidal

CO-ORIENTADOR

Doutor João Nestor das Chagas e Silva

2014

LISBOA

“We have to do the best we can.
This is our sacred human responsibility”
Albert Einstein

À minha querida avó, Cecília.

Agradecimentos

“- O que queres ser quando fores grande? - Veterinária.”

Foi esta a resposta que sempre dei desde pequena e que mantive com convicção até hoje. Ser Veterinária é mais que uma escolha, é um estado de vida, uma entrega. Mais do que “o que queremos ser” é o que nós somos.

Nesta fase da minha vida não podia deixar de agradecer aos meus pais, Veríssimo e Maria de Lurdes que, na fase derradeira das suas vidas, foram buscar forças sobre-humanas para me ajudarem nos mais diversos aspectos da vida. Ao meu pai, um especial agradecimento, por me ter transmitido o amor aos animais e a paixão pelas vacas. Aos meus avós e à restante família, por estarem sempre do meu lado.

À D. Paula, ao Sr. Ilídio e à restante família, por serem a “minha família do coração”.

Ao professor Nestor, por lhe guardar um especial carinho, pelo facto de além de transmitir conhecimentos, preocupar-se em deixar uma mensagem. No dia em que o conheci, lembro-me de chegar a casa e pensar “encontrei o meu orientador”, pois são professores assim que fazem a diferença. Obrigada por ter aceitado o meu pedido, pela amizade e pela boa disposição.

E ao professor Ricardo Bexiga, pela disponibilidade e cedência de artigos.

Ao Dr. João Vidal por ter aceitado ser o meu orientador aqui na ilha, pelos conhecimentos transmitidos, pela paciência, por me trazer à terra sempre que eu dispersava no desenvolvimento do trabalho experimental, pela amizade e pelo ser humano que é.

À Dra. Sílvia pelo tempo partilhado no seu Jeep, pelas pérolas transmitidas, pela paciência, pelos momentos e acima de tudo pela amizade que fomos construindo. Um beijinho.

A todos os restantes Médicos Veterinários da Associação Agrícola de São Miguel, que tive o prazer de conhecer.

Ao Dr. José Henrique pelos conhecimentos sobre nutrição animal e pela colaboração na realização das amostras da ração.

À Eng^a. Beatriz e à Lúcia pela ajuda com os papéis e registos do contraste.

Aos contrastadores João Maria e Hélder, pela paciência em me aturar nos dias de contraste e pela ajuda na recolha das amostras de leite.

À Dra. Fátima do SERCLA, pelo incentivo, pelo interesse constante no tema, pelos conhecimentos transmitidos e pelo carinho. À D. Isabel pela preocupação com os resultados e pelo carinho e à D. Maria em receber as amostras e pela simpatia.

Ao Sr. Eduíno Almeida e ao seu filho Júlio, e aos Massinhas, a todos, por me terem permitido entrar nas suas explorações e estudar as suas vacas e maneio. Obrigada pela ajuda e compreensão.

Ao João e ao Luís por me ajudarem com as minhas vacas e por tratarem tão bem delas.

À Dra. Viviana, à Dra. Luísa, ao Dr. Tiago e à Dra. Mónica por terem acompanhado e permitido a minha evolução ao longo destes 6 anos de curso. Foram muitos os estágios de Verão que com eles fiz.

Aos meus amigos e colegas de curso (Cláudia, Rita, Tiago, Ana e Diogo), pelos momentos passados, pelas gargalhadas e aventuras. “E qualquer dia com a névoa do tempo, se me perguntarem se vos conheci, sorrirei e direi que eram meus amigos”.

Em especial, gostaria de agradecer a uma pessoa muito importante. Ao meu Rui, meu amor, meu companheiro. Agradeço-te todos os momentos partilhados e os que havemos de partilhar, só assim tudo faz sentido. Obrigada por me saberes erguer quando eu quase caio e por me movimentares quando eu quase paro. Obrigada pela tua existência e pelo que eu sou ao teu lado. Diz-se que um ser humano é bom quando tem um bom coração; pois eu então atrevo-me a dizer que todo o teu ser é apenas coração.

E como qualquer Veterinária não posso deixar de agradecer a todos os animais que tive e tenho o prazer de partilhar a minha vida e que com eles pude e posso apreciar e aprender o verdadeiro sentido da humildade, da gratidão e do amor incondicional. Tudo isto foi e é para eles!

ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE UREIA NO LEITE DE VACAS FRÍSIAS HOLSTEIN DA ILHA DE SÃO MIGUEL (AÇORES): ESTUDO DA SUA RELAÇÃO COM O ARRAÇOAMENTO E DOS SEUS EFEITOS NOS ÍNDICES REPRODUTIVOS

RESUMO

Este estudo foi realizado para determinar a relação entre o arraçamento de vacas leiteiras e as concentrações da ureia do leite e, se estes valores influenciavam os índices reprodutivos dessas vacas. Foram colhidas 598 amostras de leite de 94 vacas de 3 explorações, num período de 8 meses.

Arraçamentos com elevadas proporções de proteína bruta (PB) e *deficit* de energia líquida (EL) fazem aumentar as concentrações de ureia no leite. Assim, os valores de ureia no leite podem servir para ajustar o arraçamento, principalmente para explorações dependentes da pastagem, porque são nestas que se vê mais o efeito da variação de PB na dieta.

Quanto à fertilidade foram estudados 4 índices reprodutivos: dias em aberto (DEA), intervalo parto 1ª inseminação artificial (IP 1ªIA), índice de inseminações artificiais (IIA) e período de serviço (PS). As concentrações de ureia no leite apresentaram uma relação negativa com os DEA e com o IP 1ªIA. Com o IIA e com o PS, os valores de ureia no leite não revelaram qualquer relação.

Centrando-nos no efeito dos valores de ureia no leite sobre a fertilidade, estudos demonstraram utilidade limitada na avaliação dos índices reprodutivos. Assim, enquanto a medição dos valores de ureia no leite podem ser uma boa ferramenta de gestão do arraçamento, por outro lado, podem ter uma utilidade limitada como ferramenta de diagnóstico para o desempenho reprodutivo.

Palavras-chave: Ureia no leite; PB; Índices reprodutivos

ANALYSIS OF MILK UREA CONCENTRATIONS IN HOLSTEIN-FRIESIAN COWS OF SÃO MIGUEL ISLAND (AZORES): A STUDY OF ITS RELATION TO DIET AND ITS EFFECTS ON REPRODUCTIVE INDEX

ABSTRACT

This study was conducted to determine the relationship between the feeding of dairy cows and milk urea concentration and, if this values we influence reproductive rates of these cows. 598 milk samples from 94 cows from three farms were collected over a period of 8 months.

Rations with high proportions of crude protein (CP) and deficit of net energy (NEL) are increasing the concentrations of milk urea. Thus, the values of milk urea can serve to adjust the feeding, especially to grazing farm dependent because these are further finds that the effect of variation of CP in the diet.

Days open (DEA), interval from calving 1st artificial insemination (IP 1^aIA), artificial insemination index (IIA), and length of service (PS): relation to fertility four reproductive index was studied. The concentrations of milk urea have a negative correlation with the DEA and the IP 1^aIA. In IIA and PS values milk urea no relation.

Focusing on the effect of the values of milk urea on fertility studies have demonstrated limited utility for assessing reproductive rates. Thus, while the milk urea measurements may be a useful tool for management of feeding on the other hand may be of limited usefulness as a diagnostic tool for reproductive performance.

Keywords: Milk urea; CP; reproductive index

Índice Geral

Agradecimentos	V
Resumo	III
Abstract	IV
Índice geral	V
Índice de figuras	VII
Índice de tabelas	VII
Índice de gráficos	VII
Lista de símbolos	VIII
Lista de abreviaturas	VIII

RELATÓRIO DE ESTÁGIO	1
-----------------------------	----------

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
------------------------------	----------

1. Introdução	7
2. Alimentação proteica	9
2.1. Metabolismo proteico dos ruminantes	11
2.1.1. Ciclo da ureia	12
2.2. Rácio <i>Energia:Proteína</i>	14
2.3. Particularidades do arração na fase inicial da lactação	15
3. Concentrações de ureia no leite	17
3.1. Origem	17
3.2. Indicador da ingestão de Proteína Bruta	18
3.3. Factores responsáveis pelas variações dos valores de ureia no leite	20
3.3.1. Alimentação	20
3.3.2. Número de partos	20
3.3.3. Dias em leite	21
3.3.4. Produção de leite	22
3.3.5. Teor proteico do leite	22
3.3.6. Sazonalidade	23
3.3.7. Balanço energético negativo (BEN)	24
3.3.8. Estado fisiológico	25
4. Influência da ureia na fertilidade	25
4.1. Alterações no fluido e pH uterino	26
4.2. Alterações na produção de progesterona	26
4.3. Perturbações na dinâmica folicular	27
4.4. Efeitos sobre o oócito e a taxa de ovulação	27
4.5. Consequências no desenvolvimento embrionário	28
4.6. Relação com os índices reprodutivos	28
5. Aspectos económicos	30

TRABALHO EXPERIMENTAL	33
6. Objectivos	33
7. Material e Métodos	33
7.1.Explorações de vacas leiteiras	33
7.2.Animais	34
7.3.Desenho experimental	34
7.4.Análise das amostras de leite	35
7.5.Colheita das amostras dos alimentos	35
7.6.Registo de dados e análise estatística	35
8. Resultados	36
8.1.Dados do tanque	36
8.2.Dados individuais dos animais em estudo	40
9. Discussão	46
10. Conclusão	50
BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	56
Anexo I – Registo das análises ao leite dos animais em estudo	56
Anexo II – Registo das análises do leite do tanque	65
Anexo III – Registo das análises nutricionais	66
Anexo IV – Registo da fertilidade	67

Índice de Figuras

Figura 1. Destinos da PB da dieta do ruminante	10
Figura 2. Vias da ureia	12
Figura 3. Ciclo da ureia	13
Figura 4. Vias de excreção da ureia	17
Figura 5. Valores de referência da ureia no leite mg/dL	19

Índice de Tabelas

Tabela 1. PB e EL de alguns alimentos	9
Tabela 2. Necessidades diárias em nutrientes para vacas leiteiras, com 550-600 kg de pv, no início da lactação	16
Tabela 3. Interpretação dos resultados de ureia no leite, em associação com o TP	20
Tabela 4. Parâmetros reprodutivos	29
Tabela 5. Preços mensais do leite nos Açores	30
Tabela 6. Caracterização dos valores das amostras mensais do tanque e da ingestão diária de PB e EL	36
Tabela 7. Caracterização dos valores mensais do tanque e da ingestão diária PB e EL por estação	37
Tabela 8. Valores do TP (%) por exploração e por estação	37
Tabela 9. Valores de ureia no leite (mg/dL) por exploração e por estação	38
Tabela 10. Caracterização dos valores das amostras de leite mensais das vacas, n.º lactações e índices reprodutivos	41
Tabela 11. Valores de ureia no leite por lactação e por exploração	44

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Concentração de amoníaco no rúmen e no sangue, em função das horas após a refeição	14
Gráfico 2. Curva da PL e da ingestão de MS ao longo da lactação	15
Gráfico 3. Relação entre as concentrações de ureia no sangue e no leite em vacas leiteiras	18
Gráfico 4. Variação de ureia no leite em relação aos DEL	21
Gráfico 5. Variação dos valores de ureia no leite no leite individual em vacas Holstein	23
Gráfico 6. Necessidades energéticas, energia ingerida pela vaca leiteira e curva da variação	24
Gráfico 7. Variação do TP (%) por estação em cada exploração	38
Gráfico 8. Variação da ureia no leite (mg/dL) por exploração	39
Gráfico 9. Relação entre a % de PB da dieta com os valores de ureia no leite (mg/dL)	39
Gráfico 10. Relação entre a quantidade de RL da dieta com os valores de ureia no leite (mg/dL)	40
Gráfico 11. Variação da ureia no leite ao longo do estudo	41
Gráfico 12. Variação da ureia no leite ao longo do estudo, por exploração	41
Gráfico 13. Variação dos valores de ureia no leite ao longo dos DEL	42
Gráfico 14. Variação dos valores de ureia no leite em função dos DEL. a: curva calculada; b: valores estimados a partir dos 260 dias até aos 305 dias	43
Gráfico 15. Relação entre os valores de ureia no leite e o TP	44
Gráfico 16. Relação entre os valores de ureia no leite e os DEA	45
Gráfico 17. Relação entre os valores de ureia no leite e o IP 1ªIA	45

Lista de símbolos

%	Percentagem
€	Euro
Kg	Quilogramas
Mcal	Megacalorias
mg/dL	Miligramas por decilitro

Lista de abreviaturas

AA	Aminoácidos
BEN	Balanço energético negativo
BSE	Encefalopatia espongiforme bovina
BUN	Azoto ureico no sangue
DEA	Dias em aberto
DEL	Dias em leite
DG	Diagnóstico de gestação
E:P	Energia:Proteína
EL	Energia líquida
HC	Hidratos de carbono
IA	Inseminação artificial
IIA	Índice de inseminações artificiais
IP 1ªIA	Intervalo Parto - 1ª inseminação artificial
IEP	Intervalo entre partos
MS	Matéria seca
MUN	Azoto ureico no leite
N	Azoto
NNP	Azoto não proteico
PB	Proteína bruta
PDR	Proteína degradável no rúmen
PL	Produção de leite
PNDR	Proteína não degradável no rúmen
PS	Período de serviço
PV	Peso vivo
PVE	Período voluntário de espera
TP	Teor proteico do leite

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O presente relatório refere-se ao estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, cuja componente prática foi realizada em São Miguel (Açores) no período compreendido entre 4 de Novembro de 2013 a 4 de Maio de 2014. O orientador de estágio foi o Dr. João Vidal, médico veterinário responsável pelos serviços veterinários da Associação Agrícola de São Miguel (AASM), sendo o serviço prestado em regime ambulatorio.

A escolha do estágio na área clínica de bovinos leiteiros, em São Miguel, deveu-se ao facto de eu ser natural dessa ilha e da minha família possuir uma exploração leiteira, o que me proporcionou o convívio, desde cedo, com a produção agro-pecuária. Os seus principais objectivos foram a sedimentação dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso e uma melhor integração na actividade profissional através do contacto com a realidade do trabalho, permitindo assim novas perspectivas sobre a abordagem clínica dos efectivos bovinos leiteiros e uma melhor preparação para o futuro.

Durante o período de estágio, além da clínica de campo, passei algumas horas noutras áreas de serviços também prestados pela AASM, nomeadamente, cerca de 50 horas em acompanhamento reprodutivo e transferência de embriões com o Dr. Marten Ringelberg; cerca de 60 horas no laboratório de qualidade de leite com o Dr. Pedro Reis e cerca de 55 horas em acompanhamento nutricional das explorações com o Dr. José Henrique. As restantes 1335 horas foram dedicadas à clínica de campo, saindo com os veterinários que estavam de serviço. Dessas horas, 600, foram sob orientação exclusiva da Dra. Sílvia Almeida. Nas folgas, dediquei o meu tempo ao acompanhamento dos animais da exploração da minha família, tanto a nível reprodutivo, como clínico.

Durante a prática clínica, observei cerca de 1100 casos, não contabilizando as consultas de acompanhamento, tendo percorrido, para tal, a totalidade da ilha.

Clínica		
Principal Sintoma	Doença / Afecção	Casos
Diarreia / Desintéria	Acidose ruminal subclínica	12
	Coccidiose	21
	Diarreia crónica em adultos (Suspeita de Paratuberculose)	30
	Diarreia em burros	1
	Diarreia em cabritos	2

	Diarreia neonatal	50
	Indigestão láctea	6
	Indigestão simples	23
	Jejunité hemorrágica	2
	Parasitas gastrointestinais	2
<hr/>		
Alteração da motilidade gastrointestinal	Coprostase	1
<hr/>		
Alteração das contracções ruminais	Corpo estranho	27
<hr/>		
Abdómen agudo	Acidose ruminal	8
	Cólicas abdominais	3
	Cólicas em cavalos	1
	Deslocamento de abomaso à direita	8
	Dilatação cecal	9
	Impactação do omaso	1
	Impactação ruminal	13
	Indigestão vaginal	5
	Obstrução intestinal	2
	Peritonite	5
	<i>Ruminal Drinkers</i>	3
	Timpanismo espumoso	7
	Timpanismo gasoso	4
	Úlcera do abomaso	2
<hr/>		
Lesões orais	Necrobacilose oral - Difteria	1
	Úlceras na língua	1
<hr/>		
Dispneia	Doença respiratória bovina	44
	Estenose da laringe	4
	Pneumonia em suínos	3
	Pneumonia por aspiração	3
	Rinotraqueite infecciosa bovina (IBR)	20
	Síndrome da veia cava posterior	3
<hr/>		
Depressão /Alterações do sistema nervoso	Cetose nervosa	4
	Hipocalcémia	55
	Meningite	1
	Poliencefalomalácia	2
	Suspeita de colisepticémia	13
	Suspeita de tétano	1
	Toxémia de gestação em caprinos	2
<hr/>		

Lesões da pele e pêlo	Abcessos em zonas de suturas	4
	Abcessos subcutâneos	13
	Abomasocélio	1
	Alopécia (carência em minerais)	4
	Dermatofitoses – Tinha (“Impinjas”)	35
	Fibropapilomas cutâneos	3
	Fotossensibilidade (“Doença da pele”)	8
	Hérnias umbilicais	18
	Lacerações traumáticas	6
	Pediculose (Infestação por piolhos)	22
<hr/>		
Lesões dos tetos e úbere	Edema pré-parto do úbere	2
	Hiperqueratose do teto	42
	Laceração traumática do teto	6
	Mamilitis	7
	Papilomatose	12
<hr/>		
Lesões oculares	Carcinoma espinho-celular da 3ª pálpebra (“Quisto do olho”)	12
	Conjuntivite	2
	Exoftalmia	2
	Querato-conjuntivite infecciosa – <i>Moraxella Bovis</i> (“Velidas”)	28
	Tumores oculares	3
	Úlceras da córnea	14
<hr/>		
Alterações cardiovasculares	Flebites	3
	Insuficiência cardíaca	6
	Onfaloflebites	4
	Reticulo-pericardite traumática	3
<hr/>		
Quebra da produção de leite / Perda de peso	Cetose (“Falta de açúcar”)	32
	Deslocamento de abomaso à esquerda	40
	Fígado gordo (colangiohepatite)	2
<hr/>		
Claudicações / Ataxia	Artrite séptica /higroma do carpo	15
	Artroses	3
	Dermatite interdigital (“Peeira”)	1
	Erosão do talão	2
	Luxação / fractura coxo-femoral	5
	Luxação articular	3
	Parésia pós-parto	14
	Poliartrites sépticas	9
	Traumatismo / Fractura da coluna vertebral	1
	Traumatismo / Fractura do membro	7
	Úlcera da sola	4

Alterações do leite	Hemogalactea	5
	Mamite clínica	85
	Mamite em vacas secas	8
	Mamite purulenta em novilhas (“Mamite de Verão”)	3
	Mamite tóxica	9
	Suspeita de micoplasmose	1
Intoxicações	Hematúria (Tumor da bexiga) - <i>Pteridium aquilinum</i> ou nitratos	2
	Intoxicações por <i>Lantana camara</i>	4
Alterações urinárias	Balanopostite	1
	Infecção do tracto urinário	3
Outras	Ataque de cães	2
	Subnutrição	7

Cirurgia

Actividades desenvolvidas		Casos
Amputação de cauda		2
Amputação de tetos supranumerários (“Galhas”)		2
Assistência à enucleação do globo ocular		4
Castração de cavalos		1
Castração de suínos		2
Correcção de hérnias umbilicais		3
Correcção de lacerações nos tetos		2
Extracção da 3ª pálpebra		2
Resolução do deslocamento de abomaso à direita		3
Resolução do deslocamento de abomaso à esquerda		23
Outro	Colheita do tronco cerebral (> 48 meses) para controle da BSE	28
	Necrópsias	15

Reprodução e Obstetrícia

Doença/Afecção	Casos
Abortos	3
Distócia resolvida por cesariana	1
Distócia resolvida por manobras tocológicas	26
Endometrites (“Vaca suja”)	10
Freemartinismo	2
Inatividade ovárica	18
Laceração vaginal	11
Metrites	50
Prolapso uterino (“Madre de fora”)	2
Prolapso vaginal	2
Quistos ováricos	31
Retenção placentária (“Delivração presa”)	65
Rotura uterina	1
Torção uterina	4
Vaginite	3

Actividades desenvolvidas	Casos
Exame ginecológico	168
Palpação rectal	24
Ecografia	
Diagnóstico de gestação	225
Palpação rectal	33
Ecografia	
Inseminação Artificial – Vacas de refugo	12
Transferência de embriões	2

1. Introdução

Nos dias que correm, é amplamente reconhecido que a redução da fertilidade em explorações leiteiras é um dos factores mais importantes que afectam a rentabilidade das mesmas. A alimentação na fase inicial da lactação tem um importante papel na fertilidade. Em particular, o rácio energia:proteína (E:P) de vacas em lactação é um dos factores alimentares, que pode estar relacionado com a diminuição da fertilidade. Além disso, quando as vacas leiteiras não têm um período de transição saudável, isso pode, directa ou indirectamente, interferir na fertilidade (Mulligan, 2008).

A produção de leite e o consumo de matéria seca (MS) em vacas leiteiras são estimulados em resposta a um aumento da ingestão de proteína bruta (PB) na dieta, mas, infelizmente, a diminuição da fertilidade está frequentemente associada a esta estratégia nutricional (Butler, 1998). A proteína da dieta é metabolizada em amoníaco (NH_3) no rúmen, que é então convertido em proteína microbiana ou absorvido para a corrente sanguínea. O amoníaco circulante é rapidamente convertido em ureia pelo fígado, que depois pode ser excretada ou reciclada (Van Soest, 1994). Desta forma, a proteína degradável no rúmen (PDR) e a proteína não degradável ou “by pass” (PNDR), em excesso, podem contribuir para a redução da fertilidade de vacas em lactação (Butler, 1998).

O estabelecimento da gestação corresponde a uma progressão ordenada de eventos: desenvolvimento folicular que resulta na ovulação, fertilização do oócito, transporte e desenvolvimento do embrião, reconhecimento materno e implantação. Assim, hipoteticamente, a ureia, ou algum outro tóxico que resulte do metabolismo das proteínas, podem comprometer uma ou mais destas etapas e, desta forma, condicionar a eficiência reprodutiva (Butler, 1998).

Devido à sua difusão passiva, a concentração de ureia nos fluidos corporais é idêntica, daí que os níveis de ureia no sangue e no leite estão, positiva e altamente, correlacionados (Sawa, 2011). No entanto, a concentração de ureia no leite varia com o tipo de alimentação, com a idade do animal, com a produção de leite, com a fase de lactação, com a mudança de estação e com o balanço energético do animal (Godden, 2001b).

A PB na dieta pode, de uma forma rápida e barata, ser monitorizada através do doseamento dos valores de ureia no leite, o que permite, além disso, determinar o consumo e disponibilidade de energia. Desta forma, a medição dos valores de ureia no leite proporciona um índice útil para estudar a associação entre o metabolismo da PB na dieta e a eficiência

reprodutiva (Butler, 1998). Assim, pode permitir-se equilibrar as dietas para se alcançar uma maior eficiência na utilização da PB e, conseqüentemente, levar a menores custos de alimentação (Godden, 2001a).

A ureia do leite tem uma relação positiva com os custos de alimentação, por vaca, por dia, mas não está associado a uma receita bruta de leite, por vaca, por dia. Ou seja, explorações com uma média alta de ureia no leite estão associadas à custos de alimentação mais altos, mas não têm, necessariamente, uma produção de leite proporcional, que justifique essa despesa (Godden, 2001a).

Assim, o presente trabalho teve como objectivo efectuar uma análise das concentrações de ureia no leite individual de vacas Frísias Holstein de 3 explorações da ilha de São Miguel, Açores, de Outubro de 2013 a Maio de 2014. Procurou-se pois, estudar a possibilidade da existência de uma correlação entre a dieta das vacas e os valores de ureia no leite e, se estes valores influenciavam os índices reprodutivos das vacas, nas condições de manejo dessas explorações.

2. Alimentação proteica

A proteína é um nutriente essencial para a manutenção, crescimento, reprodução e produção de leite em vacas leiteiras (Melendez, 2003).

No organismo, a proteína é responsável pelo crescimento e desenvolvimento do corpo; é necessária para a produção e funcionamento de enzimas e hormonas e para a produção de leite de boa qualidade; é essencial durante a gestação para o correcto desenvolvimento do feto; pêlo e unhas são constituídos por proteínas; e, por fim, ajudam a fortalecer o sistema imunitário (Pandey & Voskuil, 2001).

As proteínas são encontradas principalmente nas partes folhosas das plantas. Quando uma planta cresce, desenvolve-se uma haste forte e torna-se menos rica em nutrientes. É por isso que uma planta mais velha contém menos proteína (Pandey & Voskuil, 2001).

O conteúdo proteico dos alimentos (Tabela 1), assim como as necessidades proteicas dos ruminantes têm sido expressas em termos de proteína bruta (PB) (Rego, 2010). A energia contida nos alimentos, segundo o sistema americano de formulação de dietas National Research Council (NRC), é expressa em Energia líquida (EL) (Tabela 1).

Tabela 1. PB e EL de alguns alimentos

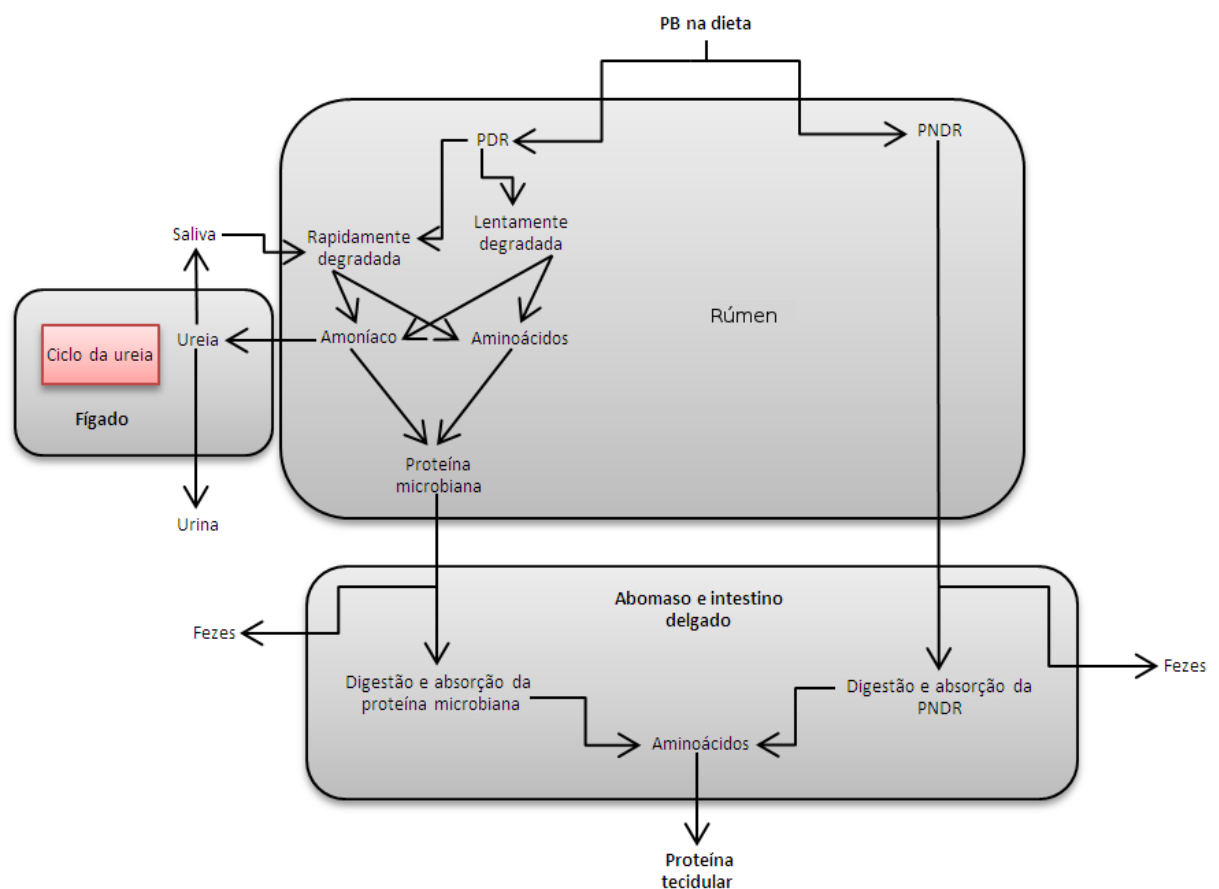
Alimentos	PB (% em MS)	EL (Mcal/kg MS)
Pastagem		
Jovem	26,5	1,54
Madura	18,4	1,34
Silagem		
Erva (boa qualidade)	16,8	1,29
Erva (má qualidade)	12,7	1,05
Milho	8,8	1,45
Feno		
Boa qualidade	18,0	1,37
Má qualidade	10,8	1,11
Palha		
Trigo	4,8	0,82
Farinha de Milho	9,4	2,09

Fonte: Adaptado de National Research Council (2001)

A proteína bruta dos alimentos para bovinos leiteiros é determinada pela multiplicação da concentração de azoto (N) (determinado pelo método Kjeldahl) por 6,25. O N ingerido por bovinos leiteiros é predominantemente de origem vegetal, onde a proteína verdadeira corresponde a cerca de 60 a 80% do N total da planta, correspondendo o remanescente ao azoto não proteico (NNP). Este último é constituído por azoto inorgânico (nitratos e amoníaco) e por azoto orgânico (amidas, purinas, pirimidinas, ureia e biureto) (Van Soest, 1994).

As quatro principais classes de proteínas presentes nas plantas são: albumina, globulinas, prolaminas e glutelinas. Porém, as proteínas são classificadas não só pela sua classe, como também pela sua solubilidade física. Portanto, nutricionalmente, há uma outra classificação mais específica do N dos alimentos (Van Soest, 1994). Esta classificação tem por objectivo determinar quanto da proteína será processada no rúmen (PDR) para ser convertida em proteína microbiana e, quanto passará intacta pelo rúmen para ser degradada e absorvida no intestino delgado (PNDR ou proteína “By pass”)) (Figura 1) (Van Soest, 1994).

Figura 1. Destinos da PB da dieta do ruminante



Fonte: Adaptado de McDonald e Edwards (2011)

2.1. Metabolismo proteico dos ruminantes

Os microrganismos do rúmen têm uma influência profunda na nutrição proteica do ruminante, capacitando o animal para a utilização de NNP no rúmen. Além disso, podem transformar proteínas de baixa qualidade em proteína microbiana de elevado valor biológico (Borba, 1994).

Ao nível do rúmen, as proteínas são atacadas por proteases de origem microbiana, a um pH ótimo de 6,6, transformando-as em aminoácidos (AA) livres que podem sofrer ataque da população microbiana do rúmen, produzindo amoníaco, dióxido de carbono e ácidos gordos voláteis; há absorção pelas bactérias do rúmen para a síntese de proteína microbiana; seguida da passagem para o abomaso ou absorção pelas paredes ruminais (Borba, 1994).

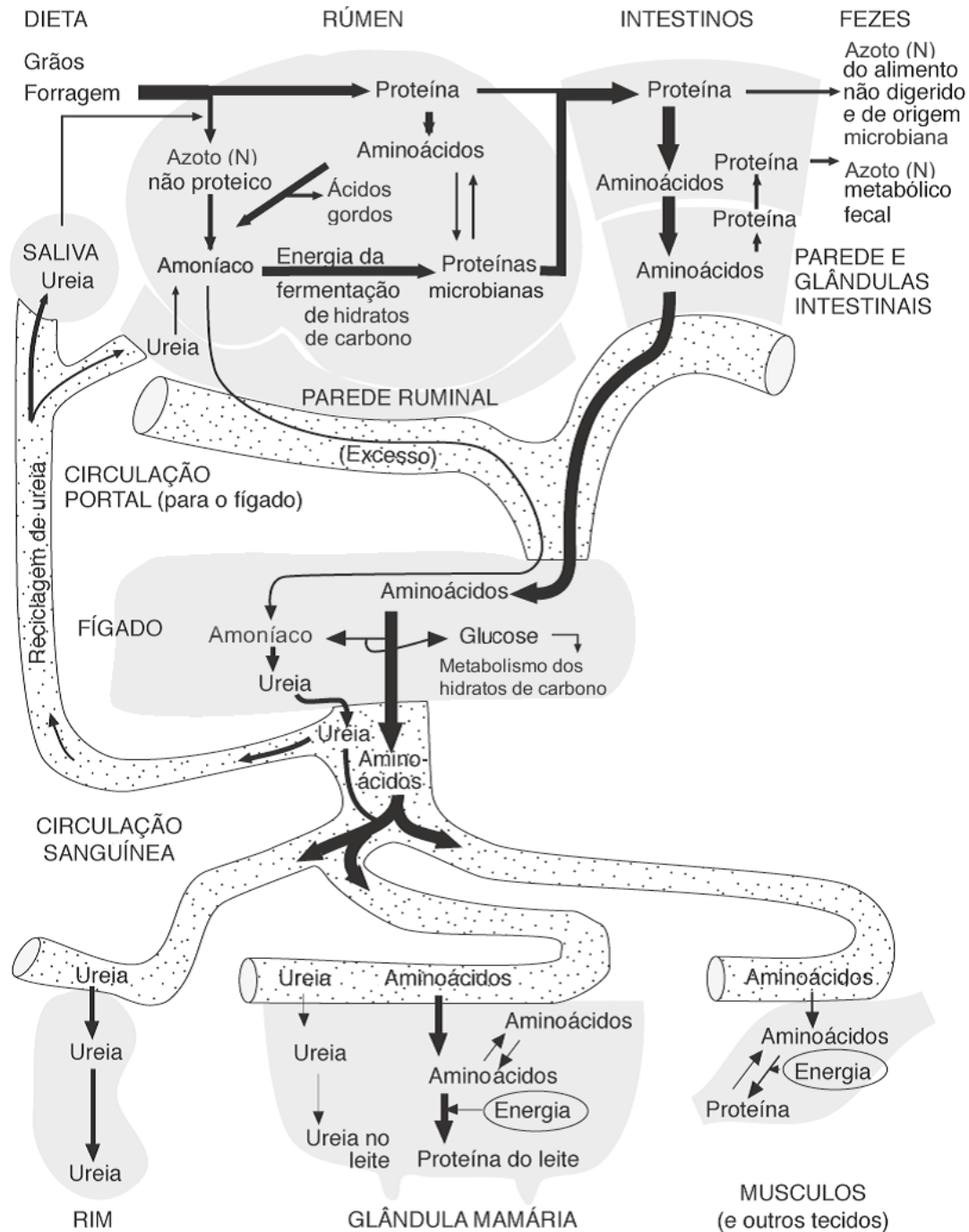
O NNP é degradado pelas enzimas microbianas produzindo amoníaco, que pode ser absorvido pelos microrganismos, pode sofrer absorção pela parede do rúmen ou pode passar para o abomaso. A quantidade de amoníaco que passa do rúmen para o sangue portal, por difusão passiva, depende da sua taxa de produção, da sua concentração e do pH ruminal (Roy & Brahma, 2011). Ao ser absorvido passa para a corrente sanguínea, onde é transformado em ureia no fígado (Figura 2) (Hinder, 1996).

As bactérias do rúmen utilizam o amoníaco do meio e assimilam-no para sintetizar proteína microbiana de alto valor biológico. A proteína microbiana é a principal fonte de aminoácidos para a vaca leiteira. Cerca de 50 a 90% do total de proteína que alcança o duodeno é proteína microbiana (Van Soest, 1994).

Vacas leiteiras de alta produção também exigem uma considerável quantidade de PNDR, como complemento ao fluxo de proteína de origem microbiana para o duodeno. Dado que os compostos azotados de origem bacteriana não são suficientes para satisfazer as exigências em aminoácidos absorvidos no intestino delgado para a produção de grandes quantidades de leite, há necessidade de suplementar o animal com alimentos considerados fontes de PNDR, a fim de aumentar o fluxo de aminoácidos para o duodeno e satisfazer as suas exigências nestas moléculas (Van Soest, 1994).

O uso de quantidades elevadas de fertilizantes azotados conduz a mudanças nas características nutricionais das forragens, aumentando o seu conteúdo em PB (Correa & Cuéllar, 2004). Este facto origina um aumento exagerado do conteúdo de N degradável que surge na forma de amoníaco, o qual não chega a ser utilizado pela flora ruminal, sendo posteriormente transformado em ureia (Hinder, 1996).

Figura 2. Vias da ureia



Fonte: http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de_images/P-Fig5_1_pt.gif

2.1.1. Ciclo da ureia

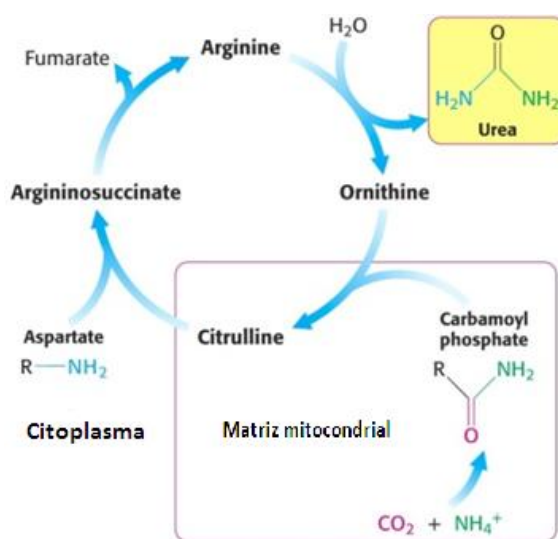
Quando a energia fermentescível não é suficiente ou quando a percentagem de PB na dieta é excessiva ou altamente degradável, nem todo o amoníaco produzido no rúmen é convertido em proteína microbiana. Como já foi referido, o amoníaco em excesso atravessa a

parede ruminal e é transportado para o fígado para ser convertido em ureia (Correa & Cuéllar, 2004).

O fígado representa cerca de 5% da massa corporal, mas consome entre 21 e 25% da energia do organismo (McBride, Berthiaume, & Lapierre, 1998). A taxa de utilização de energia pelo fígado aumenta com o aumento da produção de leite, sobretudo devido à síntese de nutrientes e ao aumento da neoglicogénese e ureogénese (Freetly & Ferrel, 1998).

O ciclo da ureia é um dos processos metabólicos mais importantes desempenhado pelo fígado, uma vez que engloba o metabolismo do N (Beitz, 1992). O primeiro passo na síntese da ureia dá-se no interior da mitocôndria e inicia-se com a ligação do amoníaco ao dióxido de carbono (CO_2) formando carbamil fosfato. Apesar de este ser uma molécula simples, a sua síntese é complexa, compreendendo três etapas todas elas catalisadas pela carbamil fosfato sintetase. De seguida, ocorre a formação da citrulina, que resulta da transferência do grupo carbamil para a ornitina, numa reação catalisada pela ornitina transcarbamilase. A citrulina é transportada para o citoplasma onde se condensa com o aspartato, o doador da segunda amina da ureia. Esta síntese de arginino succinato, catalisada pela argininosintetase, é impulsionada pela clivagem do ATP em AMP e pirofosfato e pela hidrólise subsequente deste último. A arginino succinase cliva o arginino succinato em arginina e fumarato. Finalmente, a arginina é hidrolisada, gerando a ureia e ornitina numa reacção catalisada pela arginase. A ornitina é de seguida transportada de volta às mitocôndrias para começar um novo ciclo (Figura 3). A ureia, pela corrente sanguínea, chega até à glândula mamária e aos rins onde é eliminado no leite e na urina (Lehninger, 2004).

Figura 3. Ciclo da ureia



Fonte: Adaptado de Lehninger (2004)

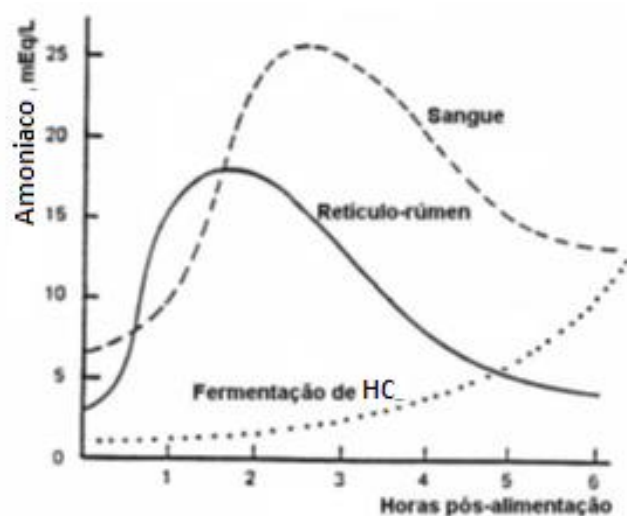
2.2. Rácio *Energia:Proteína*

Para que ocorra um óptimo crescimento microbiano, energia e proteína devem estar disponíveis simultaneamente. Isto porque, a flora ruminal necessita de energia, tanto para degradar o material azotado, como para converter o amon cio em proteína microbiana (Van Soest, 1994).

Havendo sincronização da fermentação de hidratos de carbono (HC) e de proteínas no rúmen, registam-se concentrações constantes de amon cio no rúmen, revelando que o mesmo está sendo consumido pelas bactérias e transformado em proteína microbiana (Van Soest, 1994).

Quando há *deficit* de energia na dieta, as bactérias tentam compensar transformando os aminoácidos em amon cio. Mas, ainda assim, não conseguem ter energia suficiente para a conversão do amon cio em proteína bacteriana. Isso faz com que as concentrações de amon cio aumentem perigosamente no rúmen e, conseqüentemente, no sangue (Gráfico 1) (Van Soest, 1994).

Gráfico 1. Concentração de amon cio no rúmen e no sangue, em função das horas após a refeição



Fonte: Van Soest (1994)

Esse amon cio absorvido pelas paredes do rúmen   então convertido em ureia pelo fígado. No entanto, ainda que a quantidade e a velocidade de fermentação dos HC sejam satisfatórias na dieta fornecida ao animal, havendo excesso no consumo de N (pastagens jovens, ricamente adubadas, pastagens de leguminosas, dietas com mais de 19-20% de PB), a cascata de eventos observada será a mesma que se verifica em situações de *deficit* de energia (Van Soest, 1994).

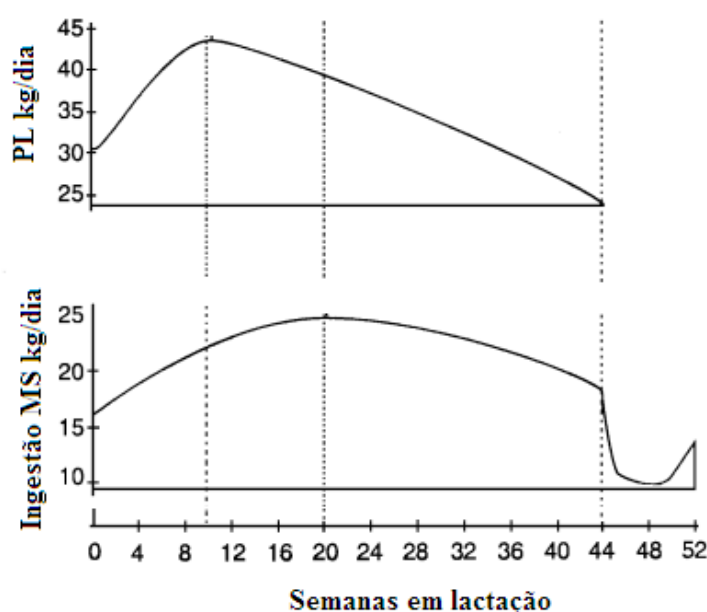
Carlsson e Pehrson (1994) observaram que vacas alimentadas com quantidades de energia constantes e níveis de PB crescentes na dieta, apresentavam valores de ureia no leite elevados. Esse aumento foi atribuído à transformação da proteína em excesso em amoníaco e posteriormente em ureia.

2.3. Particularidades do arraçamento na fase inicial da lactação

O aumento da concentração de proteína na dieta de vacas leiteiras, pode muitas vezes, aumentar a produção de leite (PL). No entanto, a eficiência da utilização da proteína da dieta para a produção de leite diminui quanto mais proteína for oferecida. Na tentativa de manter a produção de leite durante a fase inicial da lactação, os produtores de leite, muitas vezes aumentam a densidade de nutrientes nas dietas dos seus animais para compensar a ingestão abaixo do ideal. Esta situação pode levar à ingestão de proteína em excesso, para além das recomendações ou exigências (Roy & Brahma, 2011).

No início da lactação, as exigências energéticas e proteicas, da vaca leiteira, são máximas. Comparativamente, a capacidade de ingestão voluntária progride lentamente (Gráfico 2). Este desfasamento, entre a produção leiteira (PL) e o apetite conduz a um *deficit* energético, tanto mais marcado quanto maior a PL, o que leva a perda de condição corporal e a uma necessidade de suplementação com concentrados (Rego, 2010).

Gráfico 2. Curva da PL e da ingestão de MS ao longo da lactação



Fonte: <http://www.fao.org/docrep/article/AGRIPPA/X9500e09b.gif>

Nesta fase, os nutrientes são preferencialmente dirigidos para a glândula mamária, para a produção de leite. Esta prioridade leva a que outros tecidos, tais como os órgãos reprodutores, possam ser parcialmente privados de nutrientes essenciais, tais como hidratos de carbono, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais. Como resultado dessa redistribuição, pode haver desequilíbrios hormonais, anestro ou outra falha reprodutiva (Melendez, 2003).

A maioria das vacas dentro de uma exploração é alimentada com a mesma dieta independentemente da fase de lactação em que se encontram. Portanto, a formulação da dieta é susceptível de afectar a concentração de ureia no leite igualmente entre todas as vacas num estágio semelhante de lactação (Guo, 2004).

Apesar de existirem algumas críticas referentes às recomendações do NRC quanto às exigências nutricionais nesta fase (Tabela 2), os valores nutricionais médios padronizados servem de base para a formulação das dietas, apresentando bons resultados e sendo utilizados pela grande maioria dos nutricionistas (National Research Council [NRC], 2001).

Tabela 2. Necessidades diárias em nutrientes para vacas leiteiras, com 550-600 kg de PV, no início da lactação

DEL	PL (kg/dia)	PB(%)	EL(Mcal)	MS (kg)
11	20-25	16,6 – 18,7	19 – 21,2	12-12,7
	26-30	20 – 22,7	30,1 – 34,6	12,9 - 14
90	20-25	14 – 15,6	22,7 – 25,7	16 - 17
	26-30	15,4 – 17,1	30,1 – 34,6	19,5 – 21,1
	31-35	16,1 - 18	37,5 – 43,5	23,1 – 25,2

Fonte: Adaptado de NRC (2001)

Como já referido, um grande problema na formulação de dietas nesta fase é a baixa capacidade de ingestão de matéria seca, o que torna difícil o fornecimento das quantidades adequadas de alimento para os animais. A formulação da dieta fica ainda mais difícil ao se considerar os dias em leite (DEL), uma vez que cada animal tem uma quantidade de ingestão de matéria seca diferente. Além disso, se for fornecida uma quantidade excessiva de matéria seca, a ingestão de energia e proteínas poderá ser muito alta. Uma alternativa para se contornar este problema é a utilização de um valor único de ingestão de matéria seca, independentemente do dia em relação ao parto (Grummer, Mashek, & Hayrli, 2004).

Outro aspecto importante para a formulação de dietas na fase inicial da lactação são os alimentos a serem utilizados. Nos Açores não variam muito de região para região, mas sim em função da sazonalidade (Mendonça, 2006).

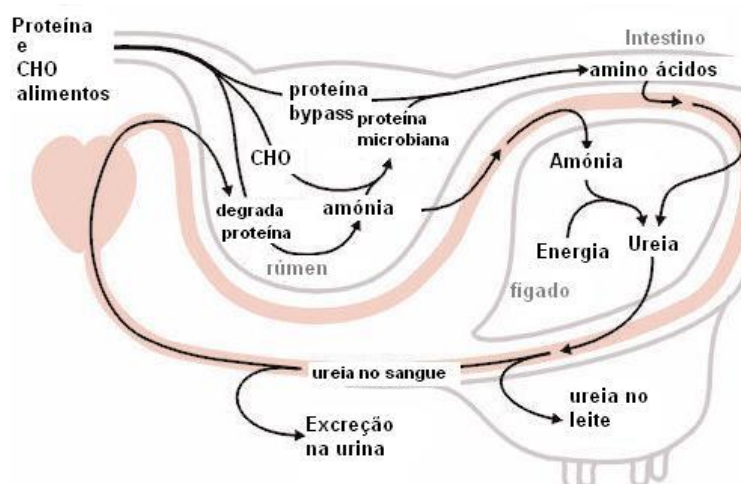
Assim sendo, uma regra fundamental deve ser respeitada, independente do que for disponível: os principais alimentos utilizados na dieta devem ser sempre os mesmos, evitando grandes variações devido à adaptação da flora ruminal (Grummer et al., 2004).

3. Concentrações de ureia no leite

3.1. Origem

A ureia no leite pode ter três fontes: pode ser o produto final da degradação da proteína ingerida; pode resultar da digestão do NNP; ou ainda, pode ser produto do catabolismo de aminoácidos na glândula mamária (Roy & Brahma, 2011). A ureia entra no sistema circulatório pelos sinusóides hepáticos e torna-se parte da ureia do sangue. Este N no sangue pode seguir duas vias: pode voltar ao rúmen pela saliva e ser incorporado na síntese de proteína microbiana; ou pode ser excretado na urina e no leite (Figura 4) (Roseler, Ferguson, Sniffen, & Herrema, 1993).

Figura 4. Vias de excreção da ureia

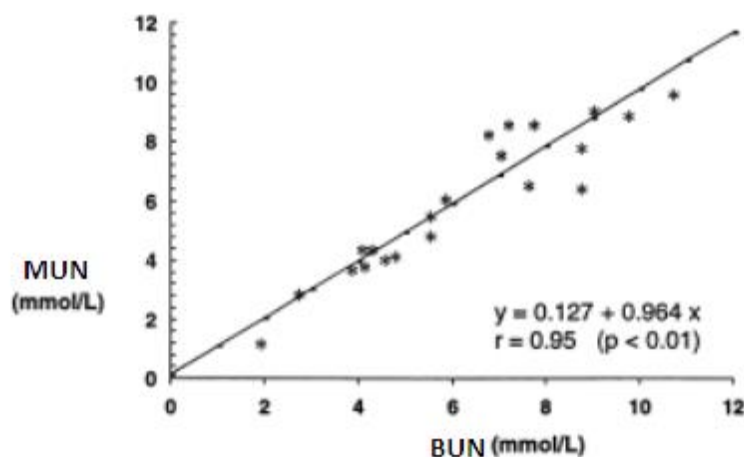


Fonte: Pimentel (2001)

O BUN (N ureico do sangue), devido ao seu peso molecular muito baixo, atravessa o epitélio alveolar da glândula mamária difundindo-se no leite. Assim, existe uma alta

correlação entre as concentrações de BUN e MUN (N ureico do leite) (Gráfico 3) (Melendez, 2003). Os valores de ureia no leite podem ser obtidos através da conversão dos valores de MUN pela fórmula $N = \text{ureia} \times 0,467 \text{ (mg/dl)}$ (Oudah, 2009).

Gráfico 3. Relação entre as concentrações de ureia no sangue e no leite em vacas leiteiras



Fonte: Adaptado de Wittwer (1999)

3.2. Indicador da ingestão de Proteína Bruta

Quando um grupo de vacas tem uma concentração de ureia no leite mais elevada do que os valores esperados para um dado nível de produção, provavelmente a PB da dieta é elevada. A reformulação da dieta para o nível de produção em questão, com uma concentração de proteína mais baixa poderia reduzir os custos de alimentação. No entanto, antes da reformulação da dieta, deve identificar-se a causa para esses valores elevados de ureia. Altas concentrações de ureia podem resultar de uma série de factores nutricionais, incluindo, mas não se limitando, a um excesso de proteínas, energia insuficiente ou ainda, excesso de PDR que diminui a produção e a eficiência de utilização do N (Roy & Brahma, 2011).

Vários estudos têm mostrado que os valores de ureia no leite estão relacionados com o consumo de PB na dieta e com o seu rácio E:P. Assim, a medição dos valores de ureia no leite pode ser utilizada como uma ferramenta prática para monitorizar a ingestão de PB e o consumo de energia em relação aos requisitos (Rajala-Schultz, 2003). Broderick e Clayton (1997) encontraram uma correlação positiva entre a ureia no leite e a PB da dieta.

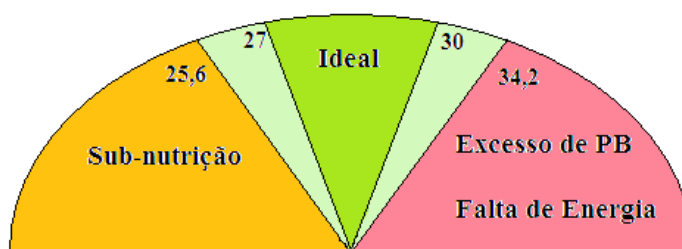
Este tipo de monitorização pode desempenhar um papel importante na gestão da exploração leiteira, isto porque o excesso de PB na dieta pode prejudicar o desempenho reprodutivo das vacas leiteiras e aumentar os requisitos em energia. Por outro lado, a excreção

do N em excesso tem um impacto negativo a nível ambiental (Rajala-Schultz, 2003).

Adicionalmente, há situações em que os níveis de ureia no leite podem realmente, ser baixos, indicando uma deficiência de proteína na dieta e uma produção potencialmente fraca. Baixos níveis de ureia no leite sugerem que a dieta não contém proteína disponível suficiente. Quando esses níveis de ureia são extremamente baixos, a produção pode ser limitada por causa de uma dieta deficiente em proteína (Roy & Brahma, 2011). Níveis baixos de PB na dieta também podem resultar em perturbações da fertilidade (Godden, 2001b).

Os valores ideais de ureia no leite situam-se entre as 27 mg/dL e as 30 mg/dL; abaixo de 25,6 mg/dL, os animais estão a ingerir pouca quantidade de PB na dieta e acima de 34,2 mg/dL estamos perante uma situação de excesso de PB ou de *deficit* de EL na dieta (Figura 5) (Nelson, 1996).

Figura 5. Valores de referência da ureia no leite (mg/dL) ¹



Fonte: Adaptado de Nelson (1996)

A quantidade de ureia tanto no sangue, como no leite, é dependente do rácio E:P, onde um consumo deficiente de PB está associado a baixos valores de ureia, enquanto valores elevados de ureia indicam um aporte excessivo de proteína ou uma baixa ingestão de energia. Com o objectivo de definir qual destas causas corresponde ao incremento da ureia é útil determinar, junto com a ureia, o teor proteico do leite (Tabela 3) (Godden, 2001a).

Nos Açores, onde a pastagem é a maior fonte de alimento das explorações e, que se apresenta pobre em fibra e rica em proteína, na maior parte do ano, ou seja, com excesso de PDR, estima-se que os valores de ureia sejam ligeiramente superiores aos referidos na literatura para outros sistemas de alimentação e níveis de produção (Mendonça, 2006).

¹ O valor de MUN pode ser calculado multiplicando o valor da ureia por 0,467.

Tabela 3. Interpretação dos resultados de ureia no leite, em associação com o TP

TP (%)	Ureia no leite (mg/dL)		
	<25,6	25,6-34,2	>34,2
<3,0	Deficiência em PB e HC	Deficiência em HC e PB normal	Deficiência em HC e/ou excesso de PB
3,0-3,2	Deficiência em PB	Sincronia ruminal	Excesso de PB e/ou deficiência em HC
>3,2	Excesso de HC e deficiência em PB	Excesso de HC e PB normal	Excesso de PB

Fonte: Adaptado de Hutjens (1996) e Nelson (1996)

3.3. Factores responsáveis pelas variações dos valores de ureia no leite

Nas vacas leiteiras, as concentrações de ureia no leite podem ser explicadas pela difusão de ureia ao longo dos ductos mamários e através da mucosa para o alvéolo da glândula mamária. Os resultados, no entanto, devem ser interpretados com cautela, tendo em consideração todos os factores que podem afectar a concentração de ureia no leite (Melendez, 2003).

3.3.1. Alimentação

Rajala-Schulz (2003) demonstrou que a concentração de ureia no leite varia de acordo com as mudanças na qualidade e quantidade de energia e proteína fornecidas na dieta de vacas leiteiras.

O N bruto do leite é constituído por aproximadamente 95% de proteínas verdadeiras e 5% de NNP, sendo ureia, metade dessa fracção. Essa proporção está relacionada com a PB da dieta e com o fornecimento de energia. A ureia encontra-se em concentração elevada no leite devido a um aumento de PDR e PNDR e igualmente, quando o fornecimento de energia é insuficiente (Geerts, 2004).

3.3.2. Número de partos

Enquanto alguns estudos revelaram que a concentração de ureia no leite é inferior em primíparas, outros referiram apenas pequenas diferenças, sem associação significativa entre a

paridade e os valores de ureia no leite. No entanto, os níveis de ureia mais baixos em primíparas podem ser atribuídos ao crescimento que estes animais ainda apresentam e a uma maior eficiência na utilização dos AA (Godden, 2001b). Como resultado, a desaminação de AA e subsequente formação de ureia no fígado pode ser reduzida (Roy & Brahma, 2011).

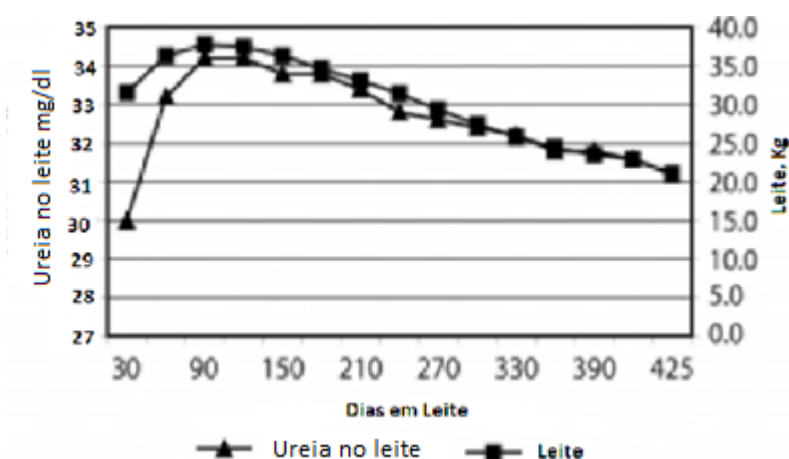
Carlsson e Pehrson (1994), verificaram que vacas multíparas apresentavam valores de ureia no leite (30,8 mg/dL), mais elevados do que as primíparas.

3.3.3. Dias em leite

Jonker (1998) sugeriu que a produção de leite conduzia a exigências de PB superiores em vacas em lactação alimentadas de acordo com o NRC (NRC, 2001) e que essas mudanças na ingestão de PB, juntamente com os DEL, originavam mudanças nas concentrações de ureia no leite.

Rajala-Schulz (2003) verificou que após o primeiro mês de lactação, os valores de ureia no leite aumentavam, atingindo um pico, aproximadamente ao mesmo tempo em que as vacas geralmente atingem o pico da produção de leite (Gráfico 4). Isto acontece porque, as vacas de alta produção, além de terem exigências nutricionais diferentes, têm dificuldade em preencher as suas necessidades energéticas na fase inicial da lactação, estando em balanço energético negativo nesta fase (Carlsson & Pehrson, 1994).

Gráfico 4. Variação da ureia em relação aos DEL



Fonte: Adaptado de Johnson e Young (2003)

Concentrações baixas de ureia no princípio da lactação podem estar relacionadas com a baixa capacidade de ingestão típica desta fase, o que resulta num funcionamento subótimo da flora ruminal (Carlsson & Pehrson, 1994).

Na segunda metade da lactação, com o declínio da produção de leite, a exigência alimentar em proteína diminui, daí esperar-se que as concentrações de ureia no leite também devam diminuir (Johnson & Young, 2003).

A alteração dos programas de composição de nutrientes na alimentação fornecida aos diferentes grupos de paridade e de estágios de lactação, pode contribuir para a variação observada nas concentrações de ureia. Também pode haver diferenças fisiológicas ou comportamentais que podem afectar as concentrações de ureia no leite (Roy & Brahma, 2011).

3.3.4. Produção de leite

Os resultados contraditórios entre os vários estudos sobre a relação entre a ureia no leite e a produção de leite podem ter várias explicações. A associação positiva entre a ureia no leite e a produção de leite pode ser atribuída ao aumento da produção de leite que resulta de um aumento nos níveis de PB na dieta (Chalupa, 1984). Isto pode ser devido a uma combinação de factores, incluindo maior disponibilidade de aminoácidos para a síntese de proteínas do leite, uma maior disponibilidade de energia através da desaminação de aminoácidos, uma eficiência melhorada da utilização de nutrientes absorvidos, ou a uma optimização da ingestão de MS (Macleod, 1984).

Por outro lado, uma explicação para a relação negativa entre a ureia presente no leite e a produção leiteira assenta no facto de que o gasto de energia associado à conversão de grandes quantidades de amoníaco em ureia, no fígado, pode contribuir para uma diminuição da produção de leite (Nelson, 1996).

3.3.5. Teor proteico do leite

Alguns estudos mostram uma associação negativa entre os valores de ureia no leite e o teor proteico do leite (Ferguson, 1993).

Esta relação inversa entre as concentrações de ureia e a proteína total do leite aponta para os caminhos alternativos que o N pode seguir: incorporação na proteína do leite ou excreção como ureia (Roy & Brahma, 2011). Jonker (1998) concluiu que um aumento percentual do teor proteico do leite diminuía as concentrações de ureia no leite, isto porque, o aumento da percentagem do teor proteico direccionava o N consumido para as proteínas do leite.

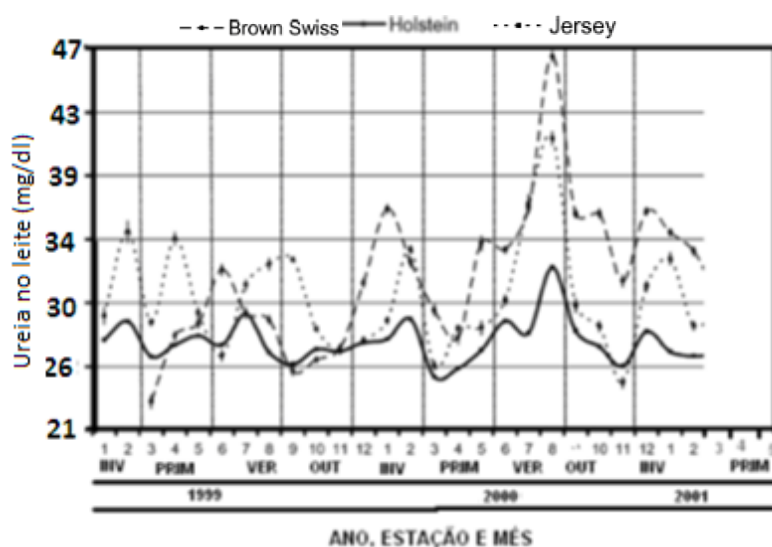
No entanto, outros estudos (Godden, 2001c; (Rajala-Schultz, 2003) não encontraram qualquer relação significativa entre o teor proteico do leite e os valores de ureia no leite.

Roseler et al. (1993) relatam que o TP é influenciado pelo nível da PB e tipo de proteína (PDR e PNDR) da dieta.

3.3.6. Sazonalidade

Rajala-Schulz (2003) refere que valores mais elevados de ureia na Primavera e Verão podem ser explicados pelo facto dos animais terem acesso a pasto fresco, que normalmente contém proteína altamente degradável e elevado rácio E:P. Moller (1993) também atribuiu a variação das concentrações de ureia no leite às mudanças sazonais na quantidade de proteína da pastagem, bem como dos seus componentes energéticos (Gráfico 5).

Gráfico 5. Variação dos valores de ureia no leite individual em vacas Brown Swiss, Holstein e Jersey, durante 29 meses de um estudo na Universidade de Wisconsin, USA



Fonte: Adaptado de Pimentel (2001)

Quando as vacas são colocadas na pastagem, os valores de ureia podem aumentar porque a erva verde tem uma elevada proporção de PDR e PNDR (Moore & Varga, 1996).

A proteína presente nas forragens é rapidamente degradada no rúmen, levando a que mais de 73% do N ingerido possa ser excretado por vacas leiteiras em pastoreio (Trevaskis, 1999). Segundo este último autor, as vacas têm níveis de ureia no leite, mais elevados, de Janeiro a Junho, altura em que começam a comer pastagem de azevém.

Oltner (1985) demonstrou que os níveis de ureia podem manter-se constantes quando diferentes quantidades de dietas semelhantes são consumidas. Isto, porque além da quantidade de PB ingerida pelo animal, o rácio E:P também influencia os valores de ureia no leite.

Concentrações mais baixas de ureia na Primavera e no Verão, relativamente ao Inverno,

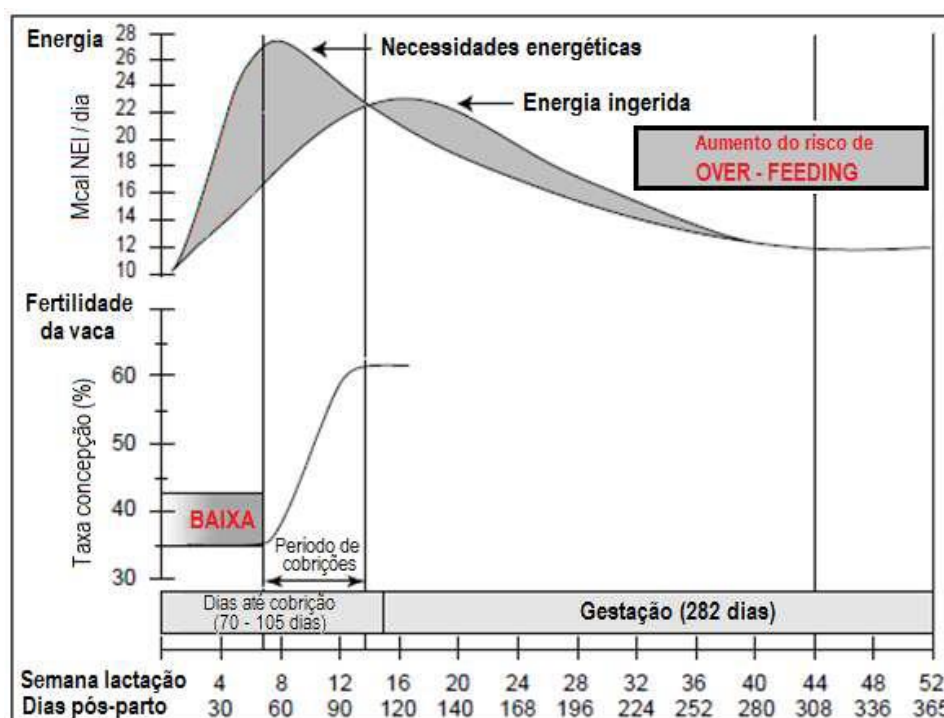
podem estar relacionadas com a diminuição da ingestão de MS devido ao calor, e portanto, com uma menor ingestão de proteínas (Rajala-Schultz, 2003).

3.3.7. Balanço energético negativo (BEN)

Uma hipótese convincente que explicaria as discrepâncias nos resultados de alguns estudos é que existe uma interação entre os níveis elevados de PB na dieta e o balanço energético negativo, o que resulta em efeitos negativos sobre a reprodução (Rhoads, 2008).

Em virtude das exigências fisiológicas repentinas das vacas leiteiras, no início da lactação, elas passam quase sempre por um período de balanço energético negativo (Gráfico 6). Este período pode variar em gravidade e duração dependendo da vaca, fisiologia da vaca e do manejo durante o início da lactação. Adicionalmente às exigências de produção nesta fase da lactação, as vacas consomem níveis elevados de proteína na dieta levando a uma necessidade extra de desintoxicar o organismo (Rhoads, 2008).

Gráfico 6. Necessidades energéticas, energia ingerida pela vaca leiteira e curva da variação



Fonte: Rodrigues (2012)

Foi observada por Overton (1998) uma redução da capacidade do fígado para sintetizar glicose a partir do ácido propiónico, na presença de amoníaco em excesso. Esta redução na produção ou da sua utilização, em caso de altas percentagens de PB na dieta, pode resultar

numa maior utilização das reservas corporais para produção de leite, agravando o BEN (Roy & Brahma, 2011).

Uma outra complicação do balanço energético negativo é o seu efeito adverso sobre a função hepática. A grande mobilização das reservas corporais que ocorre durante o balanço energético negativo leva à acumulação no fígado, de ácidos gordos não-esterificados de cadeia longa. Esta acumulação perturba a normal capacidade do fígado para desintoxicar o organismo dos metabolitos da degradação proteica, intensificando assim, os efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, nomeadamente pela diminuição da ureogénese e assim, levar a uma possível intoxicação por amoníaco (Taminga, 2006).

3.3.8. Estado fisiológico

As concentrações de ureia no leite também podem ser afectadas por doenças ou aplicação de tratamentos medicamentosos. Qualquer doença ou condição corporal que reduzam a filtração glomerular, tais como desidratação, doença cardíaca, doença renal ou outra qualquer condição que aumente o catabolismo proteico, pode resultar num aumento da ureia circulante (Guo, 2004).

Quaisquer factores, incluindo a saúde ou equilíbrio energético, podem afectar as concentrações de ureia no leite, entre vacas individuais dentro de uma exploração (Collard, 2000).

4. Influência da ureia na fertilidade

A fertilidade é um dos principais contribuintes para a rentabilidade de uma exploração leiteira. O manejo nutricional desempenha um dos papéis mais importantes para alcançar as metas reprodutivas desejadas (Ferguson & Chalupa, 1989).

Podem ocorrer alterações reprodutivas devido ao excesso de ingestão de proteína, e à gravidade do balanço energético negativo durante o início da lactação, levando ao aumento da ureia circulante (Rhoads, 2008). Daí que o recurso à análise das concentrações de ureia no leite como um marcador de fertilidade em vacas leiteiras tem recebido recentemente, muita atenção (Roy & Brahma, 2011).

A ureia é conhecida pela sua grande capacidade de difusão pelas cavidades corporais (Roseler et al., 1993), sendo capaz de se difundir em todos os tecidos e órgãos, incluindo os essenciais para o sucesso reprodutivo (Rhoads, 2008). Na maioria dos estudos, valores de

ureia no leite > 40 mg/dL têm sido relacionados com taxas de concepção mais baixas (Melendez, 2000).

Os processos reprodutivos que são susceptíveis de serem afectados pelo aumento das concentrações de ureia incluem: alterações no fluido e pH uterinos, alterações na produção de progesterona, perturbações da dinâmica folicular, efeitos negativos sobre o ócito e a taxa de ovulação e, alterações do desenvolvimento embrionário.

4.1. Alterações no fluido e pH uterino

Uma quebra da fertilidade registada em vacas alimentadas com quantidades excessivas de PB pode estar relacionada com um ambiente uterino hostil, caracterizado por uma diminuição do pH, diminuição do conteúdo mineral, e deficientes respostas inflamatórias no útero como resultado de aumento das concentrações de BUN (Melendez, 2003). As concentrações de ureia no fluido uterino são mais elevadas tanto no estro, como no diestro (Hammon, 2005).

Foi sugerido que um pH uterino baixo tem um efeito negativo sobre a função espermática e os embriões. O mecanismo para essas mudanças no ambiente uterino não é claro, mas parece ser mediado pela ureia (Melendez, 2003).

O pH do lúmen uterino é controlado pela anidrase carbónica, que catalisa a reacção reversível: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$. Esta enzima está presente em muitos epitélios secretores, incluindo o tracto reprodutor e tem funções no transporte selectivo de iões de hidrogénio e bicarbonato. Dependendo da permeabilidade da membrana celular, as células epiteliais podem exportar hidrogénio ou bicarbonato em troca de iões de sódio, potássio e cloro, para modificar o pH do lúmen (Rodriguez-Martinez, 1991).

4.2. Alterações na produção de progesterona

A progesterona é uma das principais hormonas responsáveis pela manutenção da gestação. Jordan e Swanson (1979b) referem que altos níveis de ingestão de proteína diminuem a concentração de progesterona no plasma durante a fase lútea (dias 12 e 14 do ciclo éstrico). A diminuição das concentrações de progesterona durante a fase lútea tem efeitos prejudiciais profundos sobre o útero e sobre o embrião. Assim, a diminuição da produção de progesterona é outra explicação plausível para o decréscimo na fertilidade, observado durante períodos de excesso de ingestão de PB (Rhoads, 2008).

As variações cíclicas do ambiente uterino bovino, que ocorrem em resposta às hormonas reprodutivas (incluindo a progesterona) circulantes, são uma sucessão de eventos coordenados para resultar no estabelecimento e sucesso da gestação. A actividade secretora uterina é um dos principais alvos das hormonas esteróides que são sintetizadas durante todo o ciclo éstrico. A natureza, a época e a quantidade dessa síntese são essenciais para a preparação do útero para a gestação e posterior desenvolvimento embrionário. Portanto, as mudanças relatadas nas concentrações de progesterona e secreções uterinas, em resposta às elevadas concentrações de ureia são acontecimentos catastróficos para a fertilidade (Rhoads, 2008).

4.3. Perturbações na dinâmica folicular

Melendez (2003a) sugeriu que a adição de ureia em culturas de tecido lúteo levava a um aumento da produção de prostaglandina $F2_{\alpha}$, o que seria responsável por uma luteólise mais precoce. A importância de mais estudos sobre os efeitos da ureia na produção de prostaglandina $F2_{\alpha}$ decorre da constatação de que esta interfere, também com o desenvolvimento e viabilidade do embrião (Butler, 1998).

A ingestão, após o parto, de dietas ricas em PB, por vacas em lactação, tem efeitos inconsistentes sobre o reinício da actividade ovárica. Dietas contendo 20% de PB prolongam o intervalo de dias para a primeira ovulação (Butler, 1998).

Num estudo realizado por Jordan e Swanson (1979a), vacas leiteiras em lactação foram alimentadas com dietas contendo 12,7, 16,3 e 19,3% de PB. Aqueles autores verificaram que as vacas que consumiam uma dieta com 19,3% de PB tinham menos dias para o seu primeiro cio, mas que os dois grupos que consumiram níveis mais baixos de proteína registaram menos serviços por concepção.

4.4. Efeitos sobre o oócito e a taxa de ovulação

Num estudo realizado por Carrol, Barton e Smith (1988) notou-se ser preciso mais dias para que ocorresse a primeira ovulação em vacas alimentadas com uma dieta rica em proteína, sugerindo que as vacas exibiam estro sem ovular, durante o início da lactação.

As concentrações de ureia no líquido folicular e as concentrações de BUN ou MUN estão altamente correlacionadas, durante o início da lactação, sugerindo que o oócito dentro do folículo em desenvolvimento é susceptível a danos devido ao efeito tóxico que a ureia apresenta (Rhoads, 2008).

De facto, um estudo recente revelou que a concentração de ureia no líquido folicular é um obstáculo ao desenvolvimento dos oócitos. E após a fecundação, o embrião formado a partir de um oócito que esteve num ambiente com elevada ureia, apresenta uma menor taxa de clivagem e de blastulação (Iwata, 2006).

4.5. Consequências no desenvolvimento embrionário

De acordo com Barnes (2000), as condições uterinas podem levar a falhas de implantação, mortalidade embrionária precoce, ou desenvolvimento alterado e crescimento retardado, tudo dentro da primeira semana após a concepção.

Novilhas alimentadas com uma dieta rica em proteína apresentaram uma fase lútea mais prolongada com intervalos inter-éstricos de 26 a 36 dias. Estas fases lúteas prolongadas podem indicar morte embrionária, algum tempo depois do período crítico (dia 15 e 16 do ciclo éstrico) do reconhecimento materno da gestação (Melendez, 2003).

Os resultados de um estudo realizado por Ferguson (1993) sugeriram que a taxa de concepção de vacas em lactação diminui significativamente quando a concentração de ureia no leite é superior a 42 mg/dL.

Estes resultados demonstram a importância de um acompanhamento regular das concentrações de ureia em explorações leiteiras, o que é facilmente realizado através da avaliação desses valores no leite. Nas explorações onde as taxas de concepção são inferiores ao esperado e as concentrações de ureia acima do óptimo, poder-se-á inferir que o excesso de proteína na dieta poderá ser o responsável pela diminuição da fertilidade (Rhoads, 2008).

4.6. Relação com os índices reprodutivos

Pesquisas realizadas sobre a relação entre os níveis de ureia no leite e a fertilidade da vaca têm sido inconclusivas (Melendez, 2000). Godden (2001c) afirma que os mecanismos biológicos que explicam a possível relação entre as concentrações de ureia no leite e a fertilidade ainda não estão bem definidos e que apesar de haver uma relação positiva entre os níveis de PB da dieta e a ureia, não encontrou nenhuma associação entre os valores de ureia no leite e a taxa de gestação. Para esta situação pode haver duas explicações: a ureia pode afectar a fertilidade somente quando as concentrações são extremamente elevadas; ou pode haver uma relação negativa entre a ureia e a fertilidade somente quando as vacas apresentam algum problema de saúde, nomeadamente metrite (Barton, 1996; Godden, 2001c). Uma boa

gestão de saúde e um bom manejo reprodutivo podem ser suficientes para se atingir uma alta eficiência reprodutiva independentemente dos níveis de PB da dieta ou das concentrações de ureia no leite (Ferguson, 1993).

No entanto, segundo Sawa (2011), existe uma relação entre os valores de ureia no leite e os índices reprodutivos. Este autor sugere que a fertilidade da vaca é significativamente alterada com valores de ureia no leite elevados e que este efeito aumenta com níveis mais elevados de produção de leite. Em particular, parâmetros como o IEP (intervalo em dias entre partos) e o IP 1ªIA (intervalo em dias entre o parto e a primeira IA) aumentam com concentrações crescentes de ureia no leite (Rajala-Schultz, 2001).

As relações dos valores de ureia no leite com o PS (período de serviço – intervalo em dias entre a primeira IA e a IA fecundante) e com o IIA (índice de IA – número de IA por concepção) são negativas e seguem de uma tendência semelhante durante a lactação (Mucha & Strandberg, 2011). No entanto, Yoon (2004) manifestou opinião contrária, referindo não haver qualquer influência dos valores de ureia no leite sobre o IIA.

Mucha e Strandberg (2011) encontraram uma relação positiva entre as concentrações de ureia no leite com os DEA (dias em abertos – intervalo em dias entre o parto e a IA fecundante), no início da lactação, sugerindo que o aumento da concentração de ureia no leite levava a uma diminuição da fertilidade.

Na Tabela 4 são apresentados os valores normais e críticos para os índices reprodutivos, nos finais da década de 90.

Tabela 4. Parâmetros reprodutivos

Indicador para vacas	Valor normal	Valor crítico
IP 1ªIA (dias)	60-70	>70
DEA (dias)	90-110	>120
IEP (dias)	365	>395
IIA	2,5-3	>3

Fonte: Adaptado de Ribas (1997)

5. Aspectos económicos

O objectivo da maioria dos produtores de leite é alimentar e gerir a sua exploração para atingir uma alta produção de leite (Oldham, 1984). A quantidade e a qualidade do leite produzido, o custo da alimentação e o desempenho reprodutivo são os aspectos mais importantes que influenciam a rentabilidade da empresa. Nas explorações mais modernas, é prática geral, tentar produzir leite com elevado teor em proteína e elevado teor de gordura, ao mais baixo custo. Por outro lado, em termos reprodutivos, o objectivo é conseguir um parto por vaca por ano (Rodrigues, 2012).

A eficiência da produção de leite, em geral, é maior para vacas de alta produção, porque uma maior proporção do total da ingestão de MS é usada para a produção de leite e não, para a manutenção. No entanto, a relação entre a produção de leite e a ingestão de energia ou de proteína da dieta, não é linear (Oldham, 1984).

O desafio é, então, melhorar a eficiência biológica e económica da vaca leiteira mantendo ou melhorando a produção por vaca, controlando ou diminuindo os custos de alimentação.

Relativamente ao preço médio pago em 2014, à produção de leite nos Açores, por kg de leite, é de 0,32 €/kg (leite com 3,7% de teor de gordura e 3,2 % de teor proteico) (Tabela 5) (Sistema de informação de mercados agrícolas [SIMA], 2014). A receita do leite é determinada por uma componente de múltiplas fórmulas de bonificações atribuídas à proteína (0,00224€ - 0,02464€ por kg de leite) e à gordura do leite (0,00274€ - 0,03014€ por kg de leite) (Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas [IAMA], 2005).

Tabela 5. Preços mensais do leite nos Açores

Leite Adquirido a Produtores Individuais			
Mes	EUR / Kg	Teor médio de Mat. Gorda (%)	Teor Proteico (%)
Produtores possuem tanque de refrigeração na exploração; transporte a cargo da fábrica			
JAN	0,349	3,75	3,28
FEV	0,350	3,74	3,19
Produtores entregam em postos de receção da fábrica; transporte a cargo do produtor			
JAN	0,327	3,71	3,19
FEV	0,327	3,68	3,21

Fonte: SIMA (2014)

O manejo alimentar das vacas leiteiras é, muitas vezes, a chave do êxito ou do fracasso da exploração leiteira. O objectivo é fornecer aos animais um regime alimentar formulado ao mínimo custo e de acordo com as suas necessidades produtivas e reprodutivas. Os custos da alimentação da vaca representam 50% a 60% do custo total da produção de leite, podendo subir até aos 68% quando o regime alimentar inclui elevados níveis de concentrados. No entanto, a proporção do custo da alimentação sobre o custo total do leite produzido está dependente do sistema de alimentação utilizado: sistema de alimentação baseado no pastoreio ou em forragens produzidas na própria exploração (caso dos Açores) ou sistema de alimentação baseado na utilização de elevados níveis de concentrado (Alqaisi, 2011).

A relação negativa com a receita bruta de leite foi atribuída, em parte, a uma relação positiva entre a produção de leite e a ureia nele presente e, a uma correlação negativa entre as concentrações de ureia no leite e produção total de proteína. Assim, espera-se que quanto maior forem as concentrações médias de ureia numa exploração, menor será o TP para cada quilo de leite. E, uma vez que é pago um prémio para a proteína total, a receita/kg bruto de leite será, em geral, menor para explorações com elevadas médias de ureia no leite (Godden, 2001a).

O facto de os custos da alimentação por kg de leite estarem associados positivamente às concentrações médias de ureia mais elevadas, contribui para uma relação positiva entre esses níveis de ureia e os custos alimentares para cada quilo de leite produzido. A receita bruta do leite, os custos de alimentação e as altas concentrações médias de ureia no leite poderiam sinalizar uma oportunidade de investigar e talvez, de modificar a alimentação, de modo a torná-la mais eficiente. Este aperfeiçoamento alimentar pode resultar numa diminuição das concentrações de ureia no leite, numa redução da excreção de azoto para o ambiente e, numa redução dos custos de alimentação, tudo isso mantendo a produção de leite (Godden, 2001a).

Segundo este último autor, o excesso de PB na dieta dos animais custa ao produtor cerca de ²0,0673€ por vaca, por dia, mas se forem feitos ajustes na alimentação tendo em conta os valores ideais de ureia no leite, o produtor poderia ganhar cerca de ²0,0075€ a ²2,9612€ por vaca, por dia.

A fase inicial da lactação é determinante para o sucesso produtivo, reprodutivo e económico da exploração leiteira. Até se atingir o pico de lactação, às 6-8 semanas, período em que a vaca perde condição corporal, é difícil conseguir atenuar o efeito pernicioso que o balanço energético negativo tem sobre a extensão do anestro pós-parto. No entanto, a taxa de concepção começa a aumentar à medida que nos afastamos do pico de produção de leite. É

² Os valores em Euro resultaram da conversão dos valores originais do Dólar dos Estados Unidos (USD), pelo Banco de Portugal, à taxa do dia 2014-08-14.

nesta fase que o produtor de bovinos leiteiros deverá estar mais atento, recorrendo a todos os meios para conseguir uma inseminação artificial fecundante (IAF) que garanta uma gestação e uma lactação por ano de vida útil da vaca (Keown & Kononoff, 2006).

As perdas em leite estimadas pelos atrasos na concepção repercutem-se no desvio à direita da curva de lactação seguinte. Pode estimar-se uma perda de 0,8 kg de leite por vaca por cada 10 dias de atraso, a partir dos 110 dias em aberto (DEA) (Ribas, 1997).

6. Objectivos

O trabalho experimental teve por objectivo estudar a possibilidade da existência de uma correlação entre a dieta das vacas e os valores de ureia no leite e, se estes valores influenciavam os índices reprodutivos das vacas, nas condições de manejo de três explorações de bovinos leiteiros da Ilha de S. Miguel (Açores).

7. Material e Métodos

7.1. Explorações de vacas leiteiras

O trabalho experimental foi realizado em três explorações leiteiras. A exploração Veríssimo Miranda (Exploração A) localiza-se na Freguesia dos Remédios da Bretanha, no concelho de Ponta Delgada, sendo uma exploração em regime semi-intensivo que tem como principal objectivo a produção de leite. A sua média de produção ronda os 7.411 kg numa lactação de 305 dias, encontrando-se com um efectivo de 80 animais de raça Holstein-Frísia submetido a duas ordenhas diárias. A taxa de refugo em 2013 foi aproximadamente de 30%, uma vez que a exploração se encontrava numa fase de reestruturação, que durou cerca de 6 meses. Apresenta um programa de controlo reprodutivo e registos informatizados. O seu período voluntário de espera (PVE) é cerca de 60 dias, sendo todas as fêmeas que não apresentam sinais de cio dentro deste período, examinadas para eventual tratamento indutor de cio. A detecção do cio é feita por observação visual. É realizada IA com sémen de touros de leite e em vacas repetidoras é utilizado sémen de touros de carne. O DG é realizado aos 90 dias após IA. As vacas estão na pastagem entre as ordenhas e, antes destas, é-lhes colocada na manjedoura, uma dieta à base de silagem de erva (6,7 kg/vaca/dia), palha (0,95 kg/vaca/dia), feno (0,95 kg/vaca/dia) e concentrado (7,4 kg/vaca/dia). Este último é distribuído consoante a fase da lactação em que se encontram.

A exploração Almeida (exploração B) situa-se na Freguesia dos Arrifes, no concelho de Ponta Delgada, sendo uma exploração em regime semi-intensivo, tem igualmente como principal objectivo a produção de leite. A sua média de produção ronda os 10.237 kg numa lactação de 305 dias, encontrando-se com um efectivo de 50 animais de raça Holstein-Frísia submetido a duas ordenhas diárias. O seu PVE é de cerca de 90 dias e a detecção de cio é feita

por observação visual. É realizada IA com sémen de touros de leite e apenas as vacas repetidoras são submetidas a monta natural com o touro da casa. O DG é feito pela não observação de sinais de cio após a IA, sendo confirmado por palpação rectal antes da secagem. Os animais entre as ordenhas estão na pastagem e antes das ordenhas é-lhes colocada na manjedoura uma dieta à base de silagem de erva (15,5 kg/vaca/dia), silagem de milho (11,7 kg/vaca/dia), palha (1,4 kg/vaca/dia) e farinha de milho (1,8 kg/vaca/dia). O concentrado (9,5 kg/vaca/dia) é fornecido durante as ordenhas.

A exploração Massinhas (exploração C) situa-se na Freguesia dos Arrifes, no concelho de Ponta Delgada, sendo uma exploração em regime semi-intensivo que também tem como principal objectivo a produção de leite. A sua média de produção ronda 10.842 kg numa lactação de 305 dias, encontrando-se com um efectivo de 170 animais de raça Holstein-Frísia submetido a duas ordenhas diárias. Apresenta um programa de controlo reprodutivo e registos informatizados. O seu PVE é cerca de 60 dias, sendo todas as fêmeas que não apresentam sinais de cio dentro deste período, examinadas para eventual tratamento indutor de cio. A detecção do cio é feita por observação visual. É realizada IA com sémen de touros de leite e apenas as vacas repetidoras são submetidas a monta natural com o touro da casa. O DG é realizado aos 150 dias após IA. Os animais entre as ordenhas estão na pastagem e antes das ordenhas é-lhes colocada na manjedoura uma dieta à base de silagem de erva (8,3 kg/vaca/dia), silagem de milho (15,7 kg/vaca/dia) e palha (0,4 kg/vaca/dia). O concentrado (11 kg/vaca/dia) é fornecido durante as ordenhas.

7.2. Animais

Foram estudadas 94 fêmeas com o parto registado até 5 dias antes do dia da colheita da amostra de leite e durante o período referido para o trabalho experimental, das quais 30 na exploração A, 21 na exploração B e 43 na exploração C.

7.3. Desenho experimental

O estudo foi realizado entre os dias 1 de Setembro de 2013 e o dia 31 de Maio de 2014. Nele foram incluídas vacas que completaram a gestação. Partos gemelares, nados-mortos e abortos não foram motivo de exclusão do estudo.

O protocolo experimental baseou-se na colheita dos dados referentes às vacas em estudo, em colheitas mensais de uma amostra individual de leite das vacas em questão e de

uma amostra do leite do tanque, colheita dos dados referentes às IA de cada vaca e colheitas dos alimentos oferecidos aos animais, para análise nutricional.

7.4. Análise das amostras de leite

As amostras de leite foram colhidas para tubos de plástico com tampa de rosca, no dia do contraste de cada exploração, na ordenha da tarde. Na manhã seguinte, as amostras seguiram para o SERCLA (Serviço de Classificação do Leite dos Açores) de São Miguel onde foram analisadas. As amostras, após serem aquecidas em banho-maria, a 40 ± 2 °C, eram analisadas pelo aparelho FOSS Milkoscan 6000®, onde se realizaram as seguintes determinações: teor proteico do leite (TP % m/V) e o teor de ureia no leite (mg/dL). O aparelho era devidamente calibrado fazendo-se recurso a calibradores de referência com controlos diários internos, conforme os procedimentos oficiais.

7.5. Colheita das amostras dos alimentos

As amostras dos alimentos (silagem de erva, silagem de milho, palha, feno, concentrado e pastagem) foram colhidas individualmente, no início do trabalho (Outubro), tendo sido repetida a amostra da pastagem em Abril (Primavera). A análise nutricional foi feita através da Fábrica das Rações Santana (São Miguel).

7.6. Registo de dados e análise estatística

Utilizou-se o programa informático Excel® como suporte de construção de tabelas, onde todos os registos foram introduzidos (ver Anexos I, II, III e IV).

Para a análise estatística dos resultados foi usada a versão 2.13.1 do programa R®, utilizando o interface gráfico R commander® versão 1.6-4.

Foram calculadas as medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis em estudo: ureia no leite (tanque e vacas individuais), %TP (tanque e vacas individuais), PB, EL, lactações, DEA, IIA, IP 1ªIA e PS. Tendo em conta a normalidade da distribuição da população nas variáveis contínuas, foi utilizada a análise de variância simples (ANOVA) como forma de identificar e testar a evidência de diferenças significativas entre as médias de vários grupos (foram consideradas como significativas as diferenças em que o valor $p < 0,05$).

Para determinar quais as médias que diferiam significativamente entre si, dentro dos grupos estudados, foi utilizado o teste de comparação múltipla – Tukey (foram consideradas como significativas as diferenças em que o valor $p < 0,05$). Para estabelecer e quantificar a relação existente entre as variáveis foi realizada uma análise de regressão linear.

8. Resultados

8.1. Dados do tanque

Estas amostras serviram para caracterizar globalmente cada uma das explorações, a nível de ureia no leite e de TP, determinar a quantidade de PB e EL na dieta de cada exploração e aferir a possível relação existente com a ureia no leite.

Assim, segundo a Tabela 6 é possível verificar que é a exploração A que apresenta concentrações de ureia no leite mais altas, bem como a sua % de PB na dieta e que a nível de energia é a que apresenta valores mais baixos. Ao contrário da exploração B que apresenta os valores de ureia no leite mais baixos.

Tendo em conta a estação (Tabela 7) é possível verificar que na 2ª metade do estudo (Fevereiro, Março, Abril e Maio) os valores de ureia no leite são ligeiramente superiores aos da 1ª metade (Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro e Janeiro).

Tabela 6. Caracterização dos valores das amostras mensais do tanque e da ingestão média diária por vaca de PB e EL

		TP %	Ureia no leite mg/dL	PB %	PB g	EL Mcal
Exploração	A	¹ 3.2 ± 0.13 $n = 9$	32.9 ± 3.53 $n = 9$	20.0 ± 0.10 $n = 2$	3313 ± 3.3 $n = 2$	29.6 ± 0.17 $n = 2$
	B	3.1 ± 0.05 $n = 8$	28.7 ± 3.84 $n = 8$	14.6 ± 0.16 $n = 2$	3056 ± 4.9 $n = 2$	32.8 ± 0.10 $n = 2$
	C	3.2 ± 0.06 $n = 8$	31.2 ± 1.53 $n = 8$	16.1 ± 0.22 $n = 2$	3470 ± 7.6 $n = 2$	32.7 ± 0.14 $n = 2$
Geral		3.2 ± 0.09 $n = 25$	31.0 ± 3.49 $n = 25$	17.0 ± 0.32 $n = 6$	3283 ± 10.5 $n = 6$	31.6 ± 1.55 $n = 6$

Legenda: ¹ média \pm desvio padrão

Tabela 7. Caracterização dos valores mensais do tanque por estação e da ingestão média diária por vaca de PB e EL

		TP %	Ureia no leite mg/dL	PB %	PB g	EL Mcal
Estação	1 ^a	¹ 3.1 ± 0.07	30.9 ± 3.79	17.1 ± 2.33	3293 ± 76.7	31.7 ± 1.57
	metade	n = 13	n = 13	n = 3	n = 3	n = 3
	2 ^a	3.2 ± 0.10	31.1 ± 3.30	16.9 ± 2.42	3321 ± 80.4	31.6 ± 1.58
	metade	n = 12	n = 12	n = 3	n = 3	n = 3

Legenda: ¹ média ± desvio padrão

No sentido de se avaliar a relação existente entre a época do ano e a exploração, com a % de TP (Tabela 8), os dados foram submetidos ao teste da ANOVA. Assim, tanto a estação (valor p <0.01) como a exploração (valor p <0.05) influenciaram a % de TP. Verificou-se haver também diferenças entre a % de TP da 1^ametade para a 2^ametade (valor p <0.01). Com o propósito de determinar quais as explorações que se diferenciavam entre si, foi realizado o teste de Tukey e, desta forma, os resultados revelaram que a exploração A tanto difere entre si da 1^ametade para a 2^ametade (p <0.001), como também apresenta diferenças na 2^a metade em relação à exploração B (p <0.01). Verificou-se que o valor do TP, na exploração A aumentou significativamente (Gráfico 7).

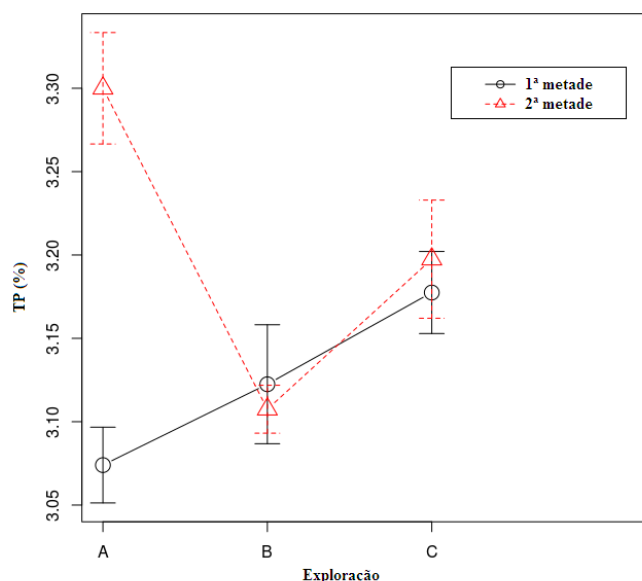
Tabela 8. Valores do TP (%) por exploração e por estação

		TP %		
Exploração		A	B	C
Estação	1 ^a	a α	a α	a α
	metade	¹ 3.07 ± 0.051	3.12 ± 0.071	3.18 ± 0.049
		n = 5	n = 4	n = 4
	2 ^a	a β	b α	ab α
	metade	3.30 ± 0.067	3.11 ± 0.029	3.20 ± 0.071
		n = 4	n = 4	n = 4

Legenda: ¹ média ± desvio padrão

a,b. Na mesma linha, valores com diferentes notações são significativamente diferentes (valor p <0.01)
α, β. Na mesma coluna, valores com diferentes notações são significativamente diferentes (valor p <0.001)

Gráfico 7. Variação do TP (%) por estação em cada exploração



Com o intuito de se avaliar a relação existente entre a época do ano e a exploração, com os valores de ureia no leite (Tabela 9), os dados obtidos foram submetidos ao teste da ANOVA. Assim, verificou-se que a estação não influenciava os valores de ureia no leite (valor $p = 0.744$). No entanto, concluiu-se que, pelo contrário, a exploração influenciava os valores de ureia no leite ($p < 0.05$). Foi possível verificar, como já referido anteriormente, que a exploração A apresentava valores de ureia no leite mais elevados (Gráfico 8). Através do teste de Tukey, foi possível demonstrar que a exploração A registou diferenças estatisticamente significativas em relação à exploração B ($p < 0.05$).

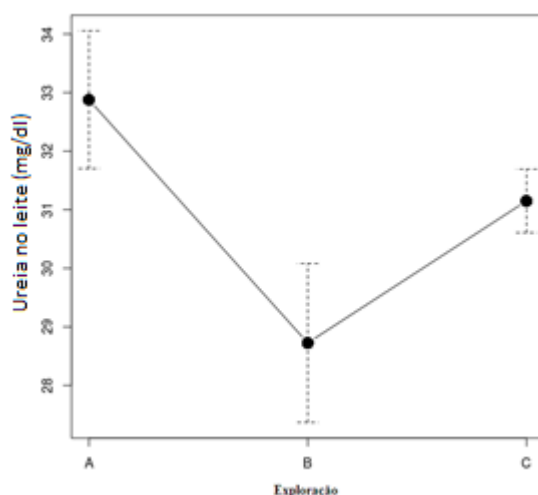
Tabela 9. Valores de ureia no leite (mg/dL) por exploração e por estação

Ureia no leite mg/dL			
Exploração	A	B	C
Estação			
	1 ^a		
	metade		
	2 ^a		
	metade		
	31.5 ± 4.05 n = 5	29.9 ± 5.32 n = 4	31.1 ± 2.26 n = 4
	a	b	ab
	34.6 ± 1.99 n = 4	27.6 ± 1.59 n = 4	31.2 ± 0.59 n = 4

Legenda: ¹ média ± desvio padrão

a,b. Na mesma linha, valores com diferentes notações são significativamente diferentes (valor $p < 0.05$)

Gráfico 8. Variação da ureia no leite (mg/dL) por exploração



Para se avaliar a relação entre a % de PB e a quantidade de EL da dieta com as concentrações de ureia no leite foi realizada uma análise de regressão linear, com a qual foi possível verificar que existiu uma relação positiva estatisticamente significativa entre a PB da dieta com os valores de ureia no leite ($p < 0.05$) (Gráfico 9). Assim, quanto mais elevada for a quantidade de PB na dieta, mais elevados foram os valores de ureia no leite. Foi possível verificar que existiu igualmente, uma relação negativa estatisticamente significativa entre a quantidade de EL e os valores de ureia no leite ($p < 0.05$) (Gráfico 10). Assim, quanto mais elevada a quantidade de EL na dieta, mais baixos foram os valores de ureia no leite.

Gráfico 9. Relação entre a % de PB da dieta com os valores de ureia no leite (mg/dL)

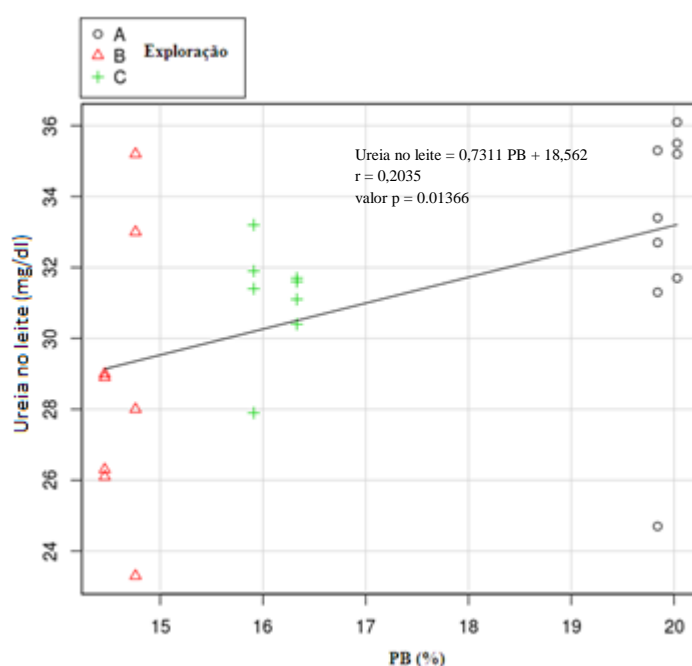
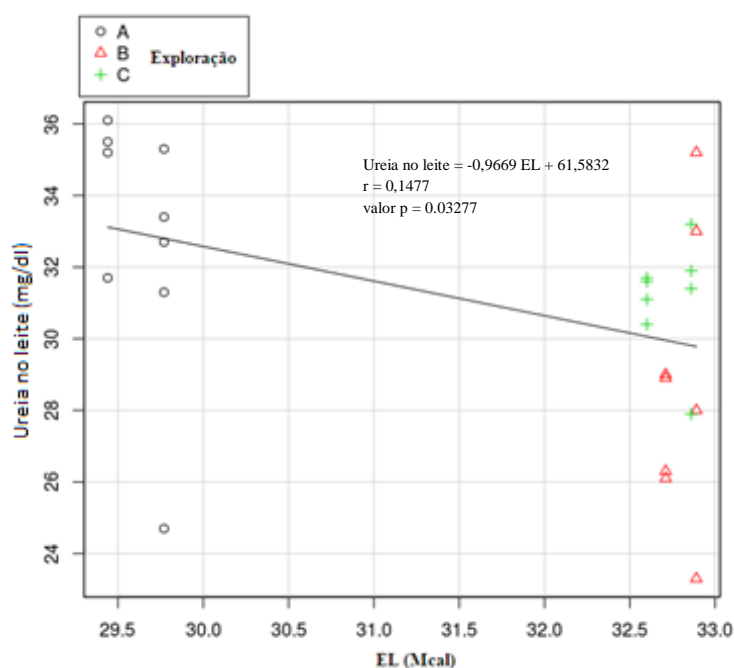


Gráfico 10. Relação entre a quantidade de EL da dieta com os valores de ureia no leite (mg/dL)



8.2. Dados individuais dos animais em estudo

As variações das concentrações de ureia no leite ao longo do estudo estão representadas nos Gráficos 11 e 12. Os valores individuais dos animais permitiram determinar as medidas de tendência central (Tabela 10) de cada exploração relativamente ao TP e à ureia no leite, ao número de lactações e aos índices reprodutivos e, assim, determinar a possível influência da ureia no leite sobre os índices reprodutivos.

Ao realizar-se o teste ANOVA, os resultados mostraram que tanto o TP e à ureia no leite são influenciados pela exploração ($p < 0,001$). Então, com o propósito de determinar quais as explorações é que se diferenciavam entre si, foi realizado o teste de Tukey. Concluiu-se que quanto ao TP, a exploração A apresentou diferenças significativas em relação às outras explorações e, que, quanto à ureia no leite, foi a exploração B a que revelou diferenças significativas quando comparada com as outras duas. No que dizia respeito aos índices reprodutivos em estudo, a exploração não foi um factor influente ($p > 0,05$).

Houve 13 animais que não entraram para os cálculos dos índices reprodutivos porque saíram do estudo antes do mesmo terminar (11 vacas foram para abate, 1 vaca foi vendida e 1 vaca morreu na exploração).

Gráfico 11. Variação da ureia no leite ao longo do estudo

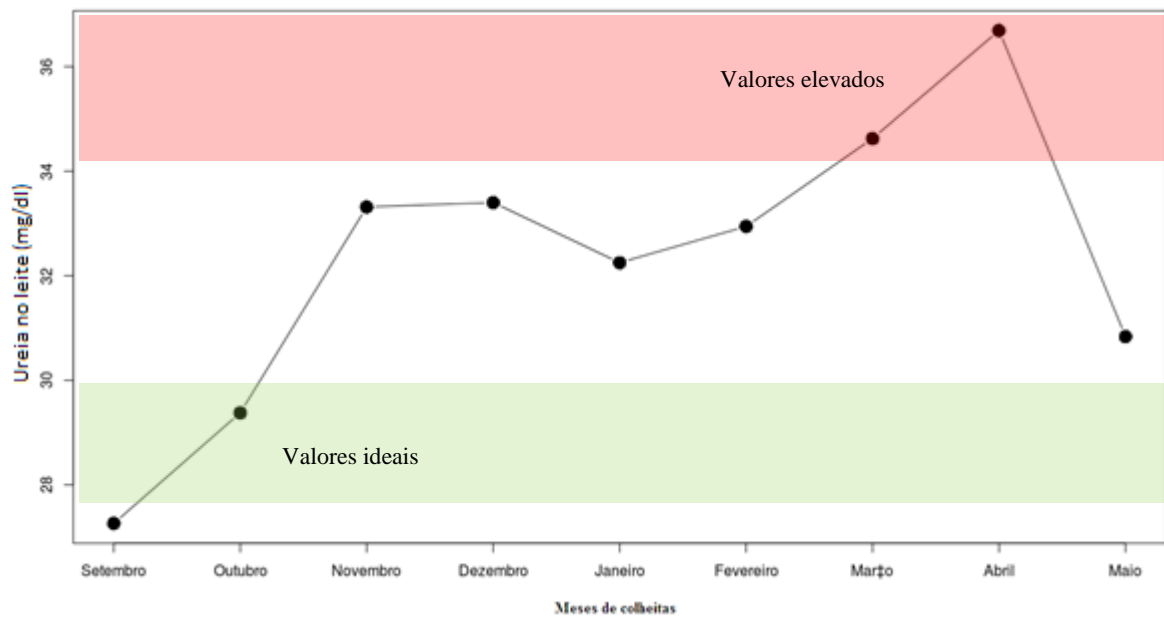


Gráfico 12. Variação da ureia no leite ao longo do estudo, por exploração

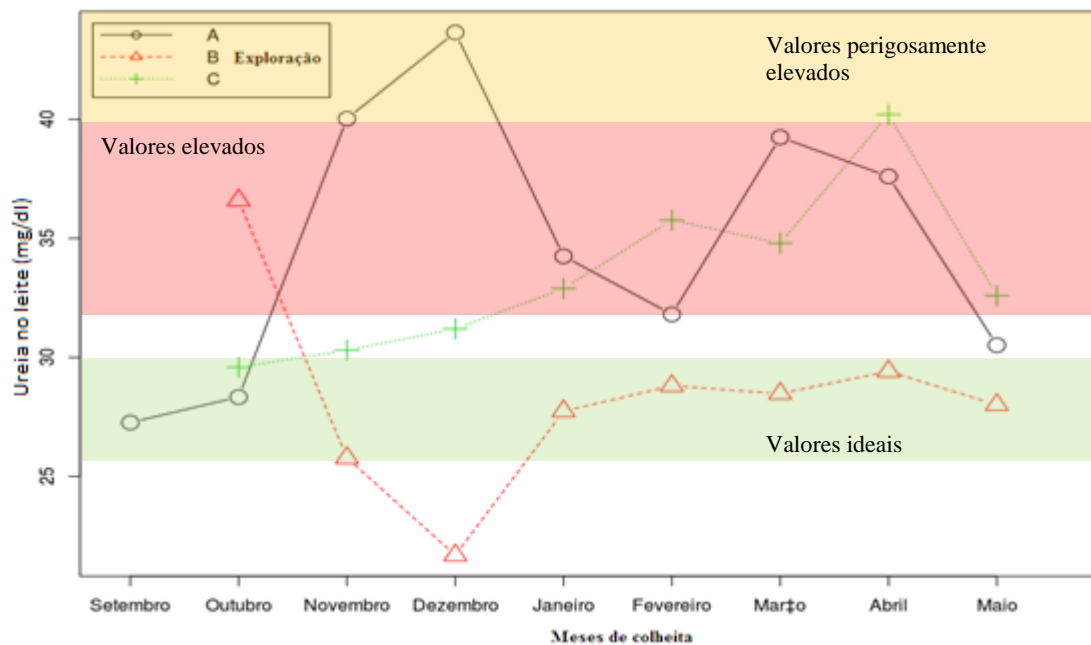


Tabela 10. Caracterização dos valores das amostras de leite mensais das vacas, nº de lactações e índices reprodutivos

Exploração	Geral	A	B	C
TP %	¹ 2.95 ± 0.35 n = 598	^a 3.0 ± 0.19 n = 202	^b 2.7 ± 0.18 n = 129	^b 2.8 ± 0.19 n = 267
Ureia no leite mg/dL	33.2 ± 6.89 n = 598	^a 35.6 ± 3.67 n = 202	^b 27.5 ± 2.48 n = 129	^a 33.9 ± 3.71 n = 267
Lactações	2 ± 1.7 n = 94	3 ± 1.7 n = 31	2 ± 1.4 n = 21	2 ± 1.7 n = 42
DEA	124 ± 48.4 n = 81	116 ± 59.4 n = 25	138 ± 39.2 n = 18	122 ± 43.9 n = 38
IIA	1.8 ± 1.07 n = 81	1.8 ± 1.27 n = 25	2.2 ± 1.20 n = 18	1.6 ± 0.82 n = 38
IP 1ªIA	91 ± 40.2 n = 81	80 ± 51.2 n = 25	97 ± 32.6 n = 18	94 ± 34.6 n = 38
PS	75 ± 48.9 n = 81	113 ± 58.8 n = 25	61 ± 37.1 n = 18	65 ± 23.8 n = 38

Legenda: ¹ média ± desvio padrão

a,b. Na mesma linha, valores com diferentes notações são significativamente diferentes (valor p <0.001)

Ao avaliar-se a relação existente entre os DEL e a variação dos valores de ureia no leite ao longo da lactação (Gráfico 13), foi possível determinar, a partir de um modelo linear de efeitos mistos (LME – Linear mixed effects) que existia uma relação entre ambos (Gráfico 14).

Gráfico 13. Variação dos valores de ureia no leite ao longo dos DEL

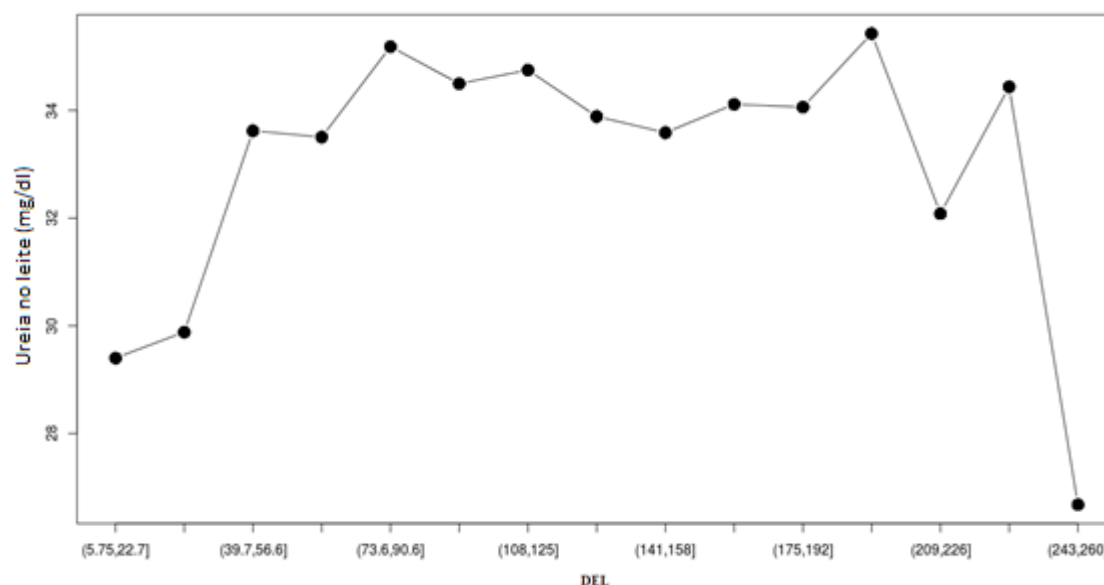
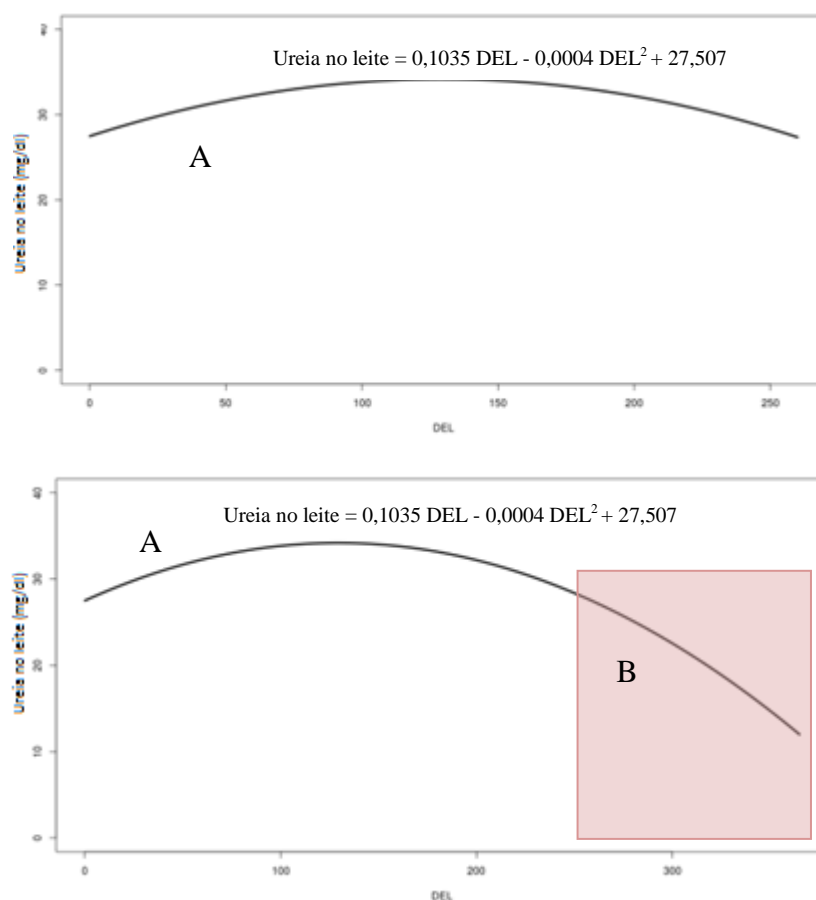


Gráfico 14. Variação dos valores de ureia no leite em função dos DEL. A: curva calculada; B: valores estimados a partir dos 260 dias até aos 305 dias



Os valores médios de ureia no leite por lactação e por exploração estão expostos na Tabela 11. Com o intuito de determinar uma possível relação entre as lactações e os valores de ureia no leite, os dados foram submetidos ao teste da ANOVA. Assim, concluiu-se que a lactação não influenciava as concentrações de ureia no leite ($p = 0.278$).

Para se avaliar a associação entre as concentrações de ureia no leite e os resultados obtidos para a % de TP e para os índices reprodutivos em estudo foi realizada uma análise de correlação linear.

Deste modo foi possível verificar que os valores de ureia no leite e a % de TP apresentavam uma relação positiva (Gráfico 15) estatisticamente significativa ($p < 0.001$) ou seja, para valores mais elevados de ureia no leite, espera-se valores mais altos de TP.

Em relação aos índices reprodutivos, a ureia no leite apresentou uma relação negativa com os DEA (Gráfico 16) ($p < 0.05$) e o IP 1ªIA (Gráfico 17) ($p < 0.05$) ou seja, quanto mais elevados forem os valores da ureia no leite, os DEA e o IP 1ªIA têm a tendência a diminuir. Quanto ao IIA ($p = 0.216$) e ao PS ($p = 0.425$), as concentrações de ureia no leite não revelaram qualquer influência.

Tabela 11. Valores da ureia no leite por lactação e por exploração

Ureia no leite mg/dL (média ± desvio padrão)				
Lactação	Geral	A	B	C
1	¹ 33.2 ± 3.61 n = 16	34.9 ± 0.01 n = 2	28.7 ± 1.51 n = 3	34.1 ± 3.39 n = 11
2	31.7 ± 4.55 n = 17	33.6 ± 3.26 n = 3	27.6 ± 2.64 n = 7	34.9 ± 3.39 n = 7
3	32.2 ± 5.60 n = 16	37.2 ± 6.24 n = 5	37.2 ± 0.97 n = 3	31.6 ± 2.87 n = 8
4	34.0 ± 3.57 n = 21	34.0 ± 3.23 n = 9	29.4 ± 0.77 n = 3	35.4 ± 3.32 n = 9
5	32.2 ± 6.64 n = 10	39.1 ± 5.39 n = 2	26.7 ± 3.40 n = 5	36.6 ± 2.98 n = 3
6	34.7 ± 2.81 n = 10	35.7 ± 2.12 n = 8	-	30.7 ± 0.94 n = 2
7	36.9 ± 3.30 n = 4	37.8 ± 0.66 n = 2	-	36.0 ± 5.38 n = 2

Legenda: ¹ média ± desvio padrão

Gráfico 15. Relação entre os valores de ureia no leite e o TP

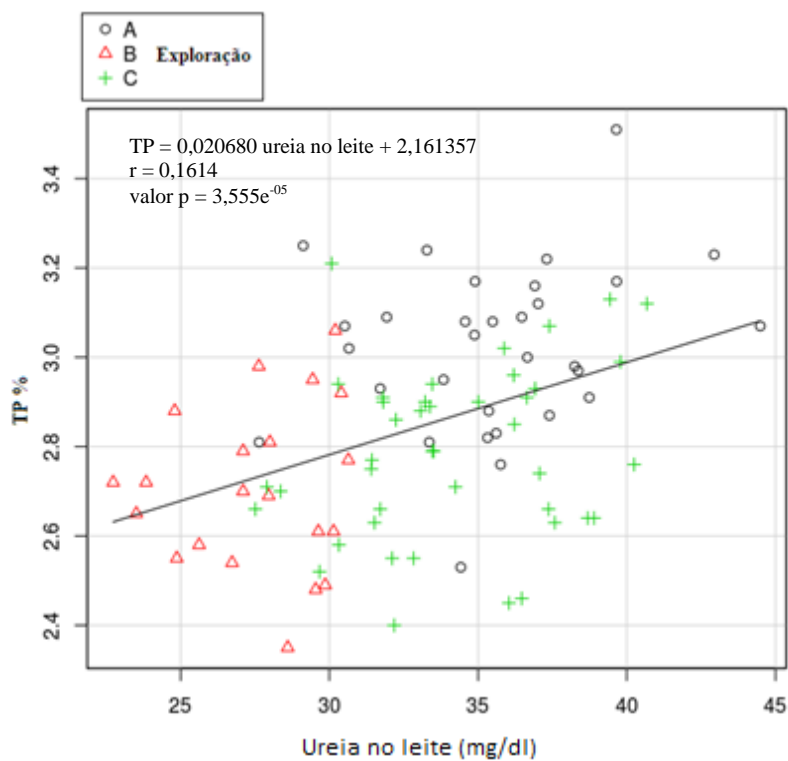


Gráfico 16. Relação entre os valores de ureia no leite e os DEA

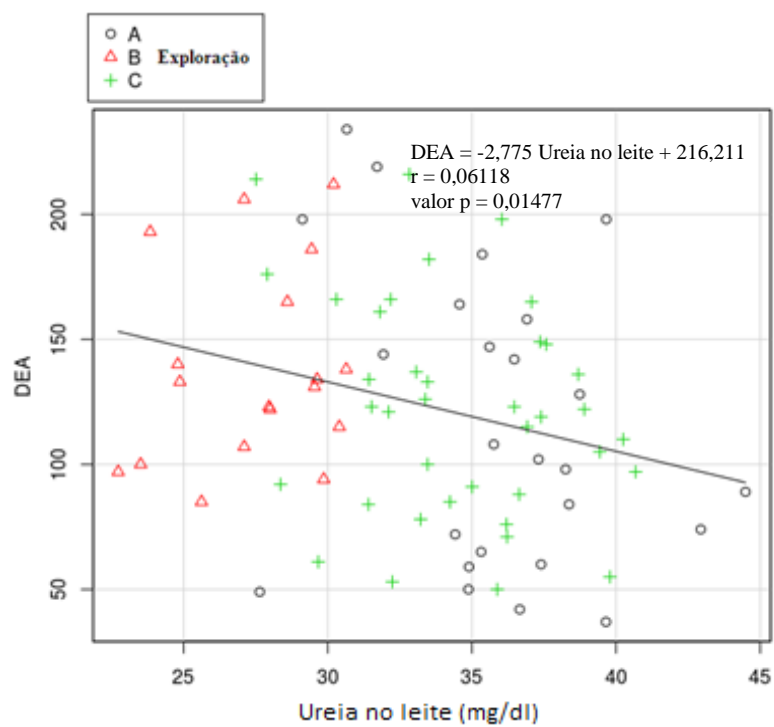
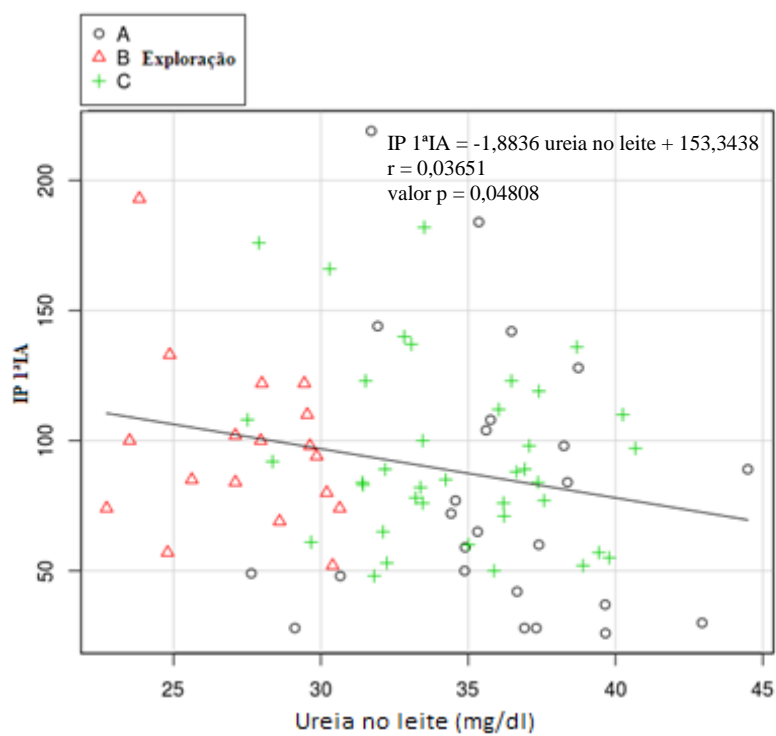


Gráfico 17. Relação entre os valores de ureia no leite e o IP 1ªIA



9. Discussão

Os valores apresentados neste trabalho são mais elevados do que os referidos por outros autores, isto porque, estes valores são expressos em termos de ureia (mg/dl) e não em termos de azoto ureico. Assim, para se obter os valores em MUN basta multiplicar os valores apresentados por 0,467, para facilitar a comparação, com os resultados referidos por outros autores.

Relativamente aos dados do tanque, os resultados obtidos no presente trabalho experimental mostraram que a média geral das explorações em estudo (Tabela 6), para a % de PB e EL na dieta se encontram dentro dos valores referenciados pelo NRC (2001). Os valores de ureia no leite (Figura 5), encontram-se ligeiramente acima dos valores ideais e o TP, tendo em conta a grelha de classificação do leite proposta pelo IAMA (2005), situa-se no intervalo padrão.

Avaliando as médias individuais de cada exploração (Tabela 6), concluímos que a exploração A apresenta, para uma produção média de 23 kg de leite por vaca, por dia, excesso de PB e EL na dieta. No entanto, para valores tão elevados de PB na dieta, a EL encontra-se em *deficit* para os valores propostos pelo NRC (2001); o TP encontra-se dentro dos valores padrão, propostos pelo IAMA (2005). A exploração B apresenta valores de ureia no leite dentro dos parâmetros ideais (Figura 5). No entanto, para a sua produção média de 33 kg de leite por vaca, por dia, os valores de PB e EL na dieta estão abaixo dos propostos pelo NRC (2001); o TP encontra-se abaixo dos valores padrão (IAMA, 2005). A exploração C apresenta valores de ureia no leite ligeiramente acima dos parâmetros ideais (Figura 5). Porém, para a sua produção média de 35 kg de leite por vaca, por dia, os valores de PB e EL na dieta estão abaixo dos propostos pelo NRC (2001); o TP encontra-se dentro dos valores padrão (IAMA, 2005).

Tendo em conta as médias dos parâmetros em estudo avaliadas por estação (Tabela 7) é possível verificar que na segunda metade do estudo (final de Inverno e Primavera) os valores de ureia no leite são ligeiramente superiores e acima dos valores ideais. Esta variação poderá dever-se à sazonalidade do arração. Estudos realizados por Moller (1993) e por Rajala-Schulz (2003), demonstram exatamente isso, ou seja, na Primavera, como a pastagem apresenta forragem com elevado teor de PB e um desadequado rácio E:P, os valores de ureia no leite são mais elevados. No entanto, estatisticamente não houve relação entre a estação e os valores de ureia no leite (valor $p = 0,0744$) (Tabela 9), isto porque, tanto a exploração B, como a C apresentaram um arração equilibrado e constante ao longo de todo o ano, não se verificando um efeito muito marcante da sazonalidade. Ao contrário, a exploração A, que

não conseguiu ter uma alimentação equilibrada ao longo do ano, ficando muito dependente da pastagem.

Quanto aos valores de TP, estes são ligeiramente superiores na 2ª metade do estudo (Tabela 7), provavelmente devido aos valores da exploração A (Tabela 8). Ainda em termos de TP, a exploração B, apresentou valores abaixo dos valores padrão ao longo do estudo, e a exploração C manteve-se dentro dos valores padrão, enquanto que a exploração A passou de valores inferiores aos valores padrão para valores acima dos valores padrão, recebendo por isso, uma bonificação (IAMA, 2005).

De acordo com outros estudos publicados por Rajala-Schulz (2003) e Geerts (2004), dietas com excesso de PB e falta de EL elevam as concentrações de ureia no leite. Esta relação pode ser evidenciada pelos Gráficos 9 e 10.

Quanto à relação do arração com os níveis de ureia no leite, pela análise dos resultados obtidos, podemos aferir que a exploração A apresentou excesso de PB e um rácio E:P desadequado no arração, levando ao aumento dos valores de ureia no leite, o que é consistente com outros estudos publicados por Rajala-Schulz (2003) e Geerts (2004), que afirmam que uma dieta com excesso de PB e falta de EL, faz elevar as concentrações de ureia no leite.

Embora não se tivesse verificado uma relação estatisticamente significativa entre a estação e os valores de ureia no leite, é possível verificar que da 1ª metade do estudo para a 2ª metade houve um aumento significativo dos valores de ureia no leite na exploração A e um ligeiro aumento nas restantes explorações. Esta falta de relação entre a estação e a ureia pode dever-se ao facto da exploração A ser a única exploração extremamente dependente da pastagem. Para além disso, as explorações B e C, em conjunto, representaram o dobro das amostras, o que nos impediu de identificar resultados estatisticamente significativos. Outro factor responsável pelo aumento da % de PB no arração da exploração A, além da sua dependência da pastagem, pode ter sido a alta adubagem dos terrenos que se foi verificando ao longo do estudo. Como afirma Hinder (1996), o uso abusivo de fertilizantes azotados aumenta o conteúdo de PB nas forragens.

Podemos também inferir que valores mais baixos de ureia no leite e a pouca variação desses valores, nas explorações B e C, se deveram a uma gestão mais consistente do arração, da qualidade das forragens utilizadas na alimentação e do alto apuramento genético verificado nestas explorações.

Relativamente aos dados individuais dos animais em estudo, embora não se tivesse chegado a uma relação estatisticamente significativa entre a estação e os valores de ureia no leite, ao analisarem-se os Gráficos 11 e 12, foi possível registar a sazonalidade dos valores e

comparando com o gráfico 5, conseguiu-se encontrar algumas semelhanças. A exploração A apresentou um pico de ureia em Dezembro que provavelmente se deveu à alta adubagem da pastagem, que foi realizada no Outono e depois voltou a apresentar outro pico em Março, provavelmente devido à erva rica em PB, típica da Primavera. A exploração B apresentou uma descida de valores de ureia em Outubro, altura que coincidiu com o começo da utilização de uma farinha de milho. A partir de Dezembro, os valores estabilizaram-se e a exploração manteve os valores de ureia no leite sempre dentro dos parâmetros considerados ideais. A exploração C apresentou uma variação sazonal com um pico de ureia apenas em Abril, altura em que a pastagem é mais rica em PB e há maior disponibilidade de alimento.

Analisando-se a relação dos valores de ureia no leite com o TP (Tabela 10), tendo por base a Tabela 3, pudemos concluir que no início da lactação, para os animais em estudo, a exploração A apresentou um excesso de PB e/ou uma deficiência em HC com valores de ureia no leite muito elevados; a exploração B apresentou deficiência em HC e PB normal com valores de ureia no leite dentro dos parâmetros ideais; e que a exploração C apresentou deficiência em HC e PB normal com valores de ureia no leite ligeiramente acima dos valores ideais.

Quanto à relação entre os DEL e a variação dos valores de ureia no leite foi possível determinar que, de facto, existe uma relação estatisticamente significativa, o que é concordante com o estudo realizado por Jonker (1998). Rajala-Schulz (2003) afirma que no seu estudo a tendência para os valores de ureia no leite é acompanharem a curva de lactação e que os valores máximos de ureia coincidem com o pico de PL. No entanto, comparando a curva de variação dos valores de ureia no leite do nosso estudo (Gráfico 14) com o Gráfico 2 foi possível determinar que as variações dos valores de ureia no leite se assemelhavam mais à curva de ingestão de MS dos animais, facto que pode ser suportado por um estudo realizado por Carlsson e Pehrson (1994) que relaciona os valores baixos de ureia no início da lactação com a baixa capacidade de ingestão verificada nesta fase.

No que toca à paridade (número de partos) das vacas, os resultados obtidos mostraram que não havia relação entre a lactação e as concentrações de ureia no leite (Tabela 11). O que se verifica em outros estudos é que não há concordância nos resultados, com alguns autores a afirmarem que as concentrações de ureia são mais baixas em primíparas (Roy & Brahma, 2011), e outros a não encontrarem uma associação significativa (Godden, 2001c) e, finalmente outros, a referirem que as multíparas apresentam valores mais elevados de ureia no leite (Carlsson & Pehrson, 1994).

Quanto à relação dos valores de ureia no leite com o TP foi possível determinar uma relação positiva (Gráfico 15), o que está em desacordo com os resultados obtidos por outros

autores, nomeadamente Fergunson (1993) e Jonker (1998) que mostraram uma associação negativa entre a ureia e o TP. No entanto, outros estudos não demonstraram qualquer relação (Godden, 2001c; Rajala-Schultz, 2003). O que pode justificar essa relação com o TP e os valores de ureia no leite é a quantidade de PB da dieta, situação proposta por Roseler et al. (1993), e facto evidenciado pela exploração A que apresentou os valores mais elevados de PB na dieta e, consequentemente, de TP.

No que diz respeito aos efeitos da ureia nos índices reprodutivos, ao analisarem-se estes últimos pode afirmar-se que em termos de DEA, a exploração A apresentou um valor razoável, enquanto que as explorações C e B apresentaram valores ligeiramente acima dos valores aceitáveis; em termos de IIA, no geral, as explorações apresentaram valores dentro dos parâmetros esperados; e, no que toca ao IP 1ªIA, as explorações em estudo apresentaram valores acima do ideal. O PS, para a exploração A registou um valor elevado, tendo em conta o IIA, facto que pode ser explicado pela possível ocorrência de mortes embrionárias ou falha de detecção de cio. Tendo em conta que a exploração A é a que apresentou valores de ureia no leite mais elevados e acima dos parâmetros ideais, a ocorrência de mortes embrionárias parece ter sido a razão mais plausível para um PS tão longo.

Como já referido anteriormente, a exploração A foi a que apresentou níveis de ureia mais elevados. No entanto, excluindo o PS, foi a exploração que revelou índices reprodutivos mais adequados, logo, em comparação com as outras explorações, uma melhor fertilidade. Isto pode ser explicado, pelo facto da ureia poder afectar a fertilidade quando as concentrações são extremamente elevadas (Godden, 2001c), o que não se verificou em nenhuma das explorações em estudo. A exploração A apresentou valores elevados, mas não o suficiente para comprometer a fertilidade; e pelo facto de ser uma exploração onde a produção de leite ainda não atingiu um patamar que comprometa a fertilidade e ainda, pelo facto de a sua genética não ser muito apurada, logo, a consanguinidade não ser, por ora, um problema. Ao contrário das restantes explorações que são compostas por vacas altas produtoras de leite e com uma genética muito apurada. Assim, neste estudo poder-se-á especular que a alta produção de leite sobrepõem-se aos possíveis efeitos das concentrações de ureia no leite sobre a fertilidade.

Avaliando a relação dos valores de ureia no leite com cada índice reprodutivo em estudo encontrou-se uma relação negativa entre as concentrações de ureia no leite com os DEA (Gráfico 16) e com o IP 1ªIA (Gráfico 17), o que está em desacordo com os resultados de outros estudos (Mucha e Strandberg, 2001; Rajala-Schultz, 2001) que encontraram uma relação positiva entre estas variáveis. Quanto ao IIA e ao PS não foi encontrada qualquer relação com os valores de ureia no leite, o que vai de acordo com o estudo realizado por Yoon

(2004). Esta contradição nos resultados poderá estar relacionada com a capacidade de ingestão dos animais e com os picos de produção de leite, ou seja, animais que recuperem mais cedo a sua capacidade de ingestão, apesar de tenderem a ter níveis de ureia no leite mais elevados, recuperam a sua condição corporal mais precocemente; por outro lado, animais que fazem picos de produção de leite mais baixos, são normalmente animais com uma genética pouco apurada, o que faz com que a sua condição corporal não seja tão afectada. Assim, espera-se que os animais que apresentam uma condição corporal óptima mais rapidamente, revelem uma melhor fertilidade, apesar dos valores de ureia no leite.

10. Conclusão

As concentrações de ureia no leite podem ser utilizadas como um indicador da relação da energia/proteína no arração, principalmente para vacas que se encontram dependentes da pastagem, como fonte principal de alimento. Estes valores de ureia no leite permitem-nos, então, acertar o rácio E:P, através da correcção do arração, nomeadamente no que toca ao tipo e quantidade de concentrado fornecido aos animais. No entanto, as concentrações de ureia no leite variam de exploração para exploração e de animal para animal, daí que, para se interpretar correctamente esses mesmos valores, é importante ter em conta outros factores para além do arração, nomeadamente, a PL, o manejo e a genética.

Além de nos permitir acertar o arração, os valores de ureia no leite também nos podem ajudar a identificar distúrbios de saúde ou razões para falhas reprodutivas, apesar de não existir uma relação simples ou previsível entre a ureia no leite e a fertilidade.

Assim, vacas de alta produção com valores baixos de ureia no leite, provavelmente, utilizam a proteína da dieta de uma forma mais eficiente, o que sugere ser possível alcançar altas produções de leite com valores baixos de ureia no leite. Para isto, apenas é necessário uma boa monitorização periódica daqueles valores nas explorações e, fazer as mudanças adequadas no arração. Este acompanhamento das explorações a nível nutricional irá permitir, não só uma oportunidade para reduzir custos alimentares como também abrir uma porta para o melhoramento da eficiência reprodutiva. Os valores de ureia no leite poderão também, quiçá, servir como uma ferramenta de selecção genética, permitindo seleccionar os animais que apresentam elevadas produções de leite, mas com níveis baixos de ureia. São estes animais que aproveitam melhor a proteína dietética, ou seja, poderemos baixar o rácio E:P no arração sem comprometer a sua produção de leite.

BIBLIOGRAFIA

- Alqaisi, O. (2011). Feed intake and nutrient use efficiency in dairy farming systems. *IFCN Dairy Report* (pp. 176-177). Germany: Torsten Hemme editor.
- Barnes, F. (2000). The effects of the early uterine environment on the subsequent development of embryo and fetus. *Trerriogenology*, 53: 649-658.
- Barton, B. (1996). Efeects of dietary crude protein, breed, parity and health status on the fertility of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 79: 2225-2236.
- Beitz, D. (1992). Hepatic metabolism of organic acids in ruminants: Introduction. *J. Nutr.*, 830 –831.
- Borba, A. (1994). *Nutrição Azotada*. Angra do Heroísmo: Departamento de ciências agrárias - Universidade dos Açores.
- Broderick, G., & Clayton, M. (1997). A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *Journal of Dairy Science*, pp. 80: 2964-2971.
- Butler, W. (1998). Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Jornal of Dairy Science*, pp. 81: 2533-2539.
- Carlsson, J., & Pehrson, B. (1994). The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration - experimental trials assessed by 2 different protein evaluation systems. *Acta vet. Scand*, pp. 36:245-254.
- Carrol, D. J., Barton, B. A., & Smith, R. D. (1988). Influence of protein intake and feeding strategy on reproduction of dairy cows. *J Dairy Sci*, pp. 71: 3470-3481.
- Chalupa, W. (1984). Discussion of protein symposium. *Journal of Diary Science*, pp. 67: 1134-1146.
- Collard, B. (2000). Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *Journal of Dairy Science*, pp. 83: 2683-2690.
- Correa, C., & Cuéllar, G. (2004). Aspectos clave del ciclo de la úrea com relación al metabolismo energético y proteico en vacas lactantes. *Col Cienc Pec*, p. 17:1.
- Ferguson, J. (1993). Serum urea nitrogen and conception rate: The usefulness of test information. *Jornal of Dairy Science*, pp. 76:3742-3746.
- Ferguson, J., & Chalupa, W. (1989). Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, pp. 72: 746-766.
- Freetly, H., & Ferrel, C. (1998). *Relationship between portal drained viscera and liver oxygen consumption and milk production in the ewe*. Obtido em 2014, de <http://www.nalusda.gov/ttic/tektran/data/000007/06/0000070609.html>

- Geerts, N. (2004). Milk urea concentration as affected by complete diet feeding and protein balance in the rumen of dairy cattle. *Livestock Production Science*, pp. 85: 263-273.
- Godden, S. (2001a). Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario Dairy. *Jornal of Dairy Science*, pp. 84: 1128-1139.
- Godden, S. (2001b). Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. *Jornal of Dairy Science*, pp. 84: 107-114.
- Godden, S. (2001c). Milk urea testing as a toll to monitor reproductive performance in Ontario Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, 84: 1397-1406.
- Grummer, R., Mashek, D., & Hayrli, A. (2004). Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim.*, pp. 447-470.
- Guo, K. (2004). Effects of milk urea nitrogen and other factores on probability of conceptio of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, pp. 87: 1878-1885.
- Hammon, D. (2005). Association between blood plasma urea nitrogen levels and reproductive fluid urea nitrogen and ammonia concentrations in early lactation dairy cows. *Anim Reprod Sci*, pp. 86: 195-204.
- Hinder, R. (1996). MUN indicates adequacy of protein, carbohydrates in milking cow rations. *Fee-stuffs*, 68:20:11.
- Hutjens , M. (1996). MUN as a management tool. Em *Illinois Dairy Report, Building on Basics*. University of Illinois: Champaign, IL.
- Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas, I. (2005). *Grelha de Classificação do Leite em São Miguel*. São Miguel: Serviço de Classificação de Leite São Miguel (SERCLASM).
- Iwata, H. (2006). Comparison between the characteristics of follicular fluid and the developmental competence of bovine oocytes. *Animal Reprod Sci*, pp. 91: 215-223.
- Johnson, R., & Young, A. (2003). The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in Western Commercial Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, pp. 86: 3008-3015.
- Jonker, J. (1998). Using milk nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, pp. 81: 2681-2692.
- Jordan, E., & Swanson, L. (1979a). Effect of crude protein on reproductive efficiency, serum total protein, and albumin in the high-producing dairy cow. *Journal of Dairy Science*, pp. 62: 58-63.
- Jordan, E., & Swanson, L. (1979b). Serum progesterone and luteinizing hormone in dairy cattle fed varving levels of crude protein. *Jornal of Animal Science*, pp. 48: 1154-1158.
- Keown, J., & Kononoff, P. (2006). Putting a price on reproductive losses. *Dairy Cattle Reproduction Council Neb Guide*.

- Lehninger. (2004). *Principles of Biochemistry*. W. H. Freeman & Company.
- Macleod, G. (1984). Effect of varying protein and energy densities in complete rations. *Journal of Dairy Science*, pp. 67: 1421-1429.
- McBride, B., Berthiaume, R., & Lapierre, H. (1998). Nutrient flow in the lactating cow. *Can. Journal Animal Science*, 91 – 104.
- McDonald, & Edwards. (2011). *Animal Nutrition (7th ed.)*. Pearson.
- Melendez, P. (2000). Milk urea nitrogen and infertility in Florida Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, pp. 83: 459-463.
- Melendez, P. (1 de September de 2003). Milk, plasma, and blood urea nitrogen concentrations, dietary protein, and fertility in dairy cattle. *JAVMA*, p. 223: 5.
- Mendonça, O. (2006). Caracterização das explorações agro-pecuárias da ilha de São Miguel. *Pastagens e Forragens*, pp. 199-211.
- Moller, S. (1993). Pasture protein and soluble carbohydrate levels in spring dairy pasture and associations with cow performance. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, pp. 53: 83-86.
- Moore, D., & Varga, G. (1996). BUN and MUN: urea nitrogen testing in dairy cattle. *Compend. Com. Educ. Pract. Vet*, pp. 18: 712-720.
- Mucha, S., & Strandberg, E. (2011). Genetic analysis of milk urea nitrogen and relationships with yield and fertility across lactation. *Journal of Dairy Science*, 94: 5665-5672.
- Mulligan, F. (2008). Nutrition and fertility in dairy cows. *Irish Veterinary Journal*, pp. 311-316.
- National Research Council. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, D.C.: National academy press.
- Nelson, A. (1996). Practical application of MUN analysis. *Bovine Proc*, pp. 29: 85-95.
- Oldham, J. (1984). Protein-energy interrelationships in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, pp. 67: 1090-1114.
- Oltner, R. (1985). Urea concentration in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number, and amount and composition of given to dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, pp. 12: 47-57.
- Oudah. (2009). Non-genetic factors affecting somatic cell count, milk urea content, test-day milk yield and milk protein percent in dairy cattle of the Czech Republic using individual test-day records. *Livestock Research for Rural Development*, 21 (5).
- Overton, T. (1998). Substrate utilisation for hepatic gluconeogenesis is altered by increase glucose demand in ruminants. *J. Dairy Sci.*, pp. 81: 91-91.
- Pandey, G., & Voskuil, G. (2001). *Manual on improved feeding of dairy cattle by smallholder farmers*. Zambia: Gart.

- Pimentel, P. (2001). Azoto Ureico no Leite (AUL/MUN) - Uma Ferramenta de Gestão da Qualidade. Em *Dissecação de Mestrado em Segurança e Tecnologia Alimentar*. Angra do Heroísmo: Departamento de Ciências Agrárias - Universidade dos Açores.
- Rajala-Schultz, P. (2001). Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84: 482-489.
- Rajala-Schultz, P. (2003). Sources of Variation in Milk Urea Nitrogen in Ohio Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, pp. 86:1653–1661.
- Rego, O. (2010). *Alimentação da vaca leiteira*. Angra do Heroísmo: Departamento de ciências agrárias - Universidade dos Açores.
- Rhoads, M. (2008). *Effects of Nutrient Metabolism and excess protein catabolism on dairy cow fertility*. Arizona: Department of Animal Sciences - The University of Arizona.
- Ribas, J. (1997). Programa de alimentação e desenho de arraçoamentos em vacas leiteiras. *Revista Portuguesa de Buiatria*, pp. 2: 21-34.
- Rodrigues, A. (2012). Rentabilidade das explorações leiteiras em Portugal - dados técnicos e económicos. *V Jornadas de Bovinicultura* (pp. 109-129). Vila Real: IAAS-UTAD.
- Rodriguez-Martinez, H. (1991). Histochemical localization of carbonic anhydrase in the female genitalia of pigs during the oestrous cycle. *Acta Anat.*, pp. 140: 41-47.
- Roseler, D., Ferguson, J., Sniffen, C., & Herrema, J. (1993). Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 76: 525-534.
- Roy, B., & Brahma, B. (2011). Evaluation of milk urea concentration as useful indicator for dairy herd management: a review. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, pp. 1: 1-19.
- Sawa, A. (2011). Effect of some factors on relationships between milk urea levels and cow fertility. *Arch Tierz*, pp. 54: 468-476.
- SIMA. (2014). *Leite a Produção - Preços médios mensais em 2014*. Obtido em 23 de 04 de 2014, de Sistema de informação de mercados agrícolas, Gabinete de planeamento e Políticas: <http://www.gpp.pt/cot/>
- Taminga, S. (2006). The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. *Animal Reprod Sci*, pp. 96: 227-239.
- Trevaskis, L. (1999). The relationship between various animal and management factors and milk urea, and it's association with reproductive performance of dairy cows grazing pasture. *Livestock Production Science*, pp. 57: 255-265.
- Van Soest, P. (1994). *Nutricional ecology of ruminant*. New York, NY: Cornell University Press: Ithaca.
- Wittwer, F. (1999). Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in Southern Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, pp. 38: 159-166.

Yoon, J. (2004). Effect of milk production, season, parity, and lactacion period on variations of milk urea nitrogen concentrations and milk components of Holstein dairy cows. *Jornal of Dairy Science*, 17: 479-484.

Anexo I – Registo das análises ao leite dos animais em estudo

Exploração	ID Vacas	Lactação	Data Parto	DEL	Data Colheita	Mês Colheita	Estação	MUN (mg/dL)	TP (%)
A	1856	2	12-10-2013	16	28-10-2013	Outubro	1ª metade	24	2,96
A	1856	2	12-10-2013	43	24-11-2013	Novembro	1ª metade	35,7	3,32
A	1856	2	12-10-2013	78	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	46,1	2,75
A	1856	2	12-10-2013	106	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,9	2,9
A	1856	2	12-10-2013	137	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	39,5	2,72
A	1856	2	12-10-2013	169	30-03-2014	Março	2ª metade	33,6	3,23
A	1856	2	12-10-2013	198	28-04-2014	Abril	2ª metade	37,1	3,18
A	1856	2	12-10-2013	230	30-05-2014	Maio	2ª metade	34	3,59
A	1859	5	15-01-2014	11	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,6	3,04
A	1859	5	15-01-2014	42	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,9	2,35
A	1859	5	15-01-2014	74	30-03-2014	Março	2ª metade	42,2	2,66
A	1859	5	15-01-2014	103	28-04-2014	Abril	2ª metade	35,2	2,66
A	1859	5	15-01-2014	135	30-05-2014	Maio	2ª metade	33,9	3,11
A	1864	5	11-11-2013	13	24-11-2013	Novembro	1ª metade	28,1	3,88
A	1864	5	11-11-2013	48	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	41,5	2,61
A	1864	5	11-11-2013	76	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	40,8	2,48
A	1864	5	11-11-2013	107	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	31,9	2,73
A	1864	5	11-11-2013	139	30-03-2014	Março	2ª metade	39,6	3,06
A	1864	5	11-11-2013	168	28-04-2014	Abril	2ª metade	39	3,31
A	1864	5	11-11-2013	200	30-05-2014	Maio	2ª metade	34,4	3,53
A	1865	3	14-09-2013	15	29-09-2013	Setembro	1ª metade	31,8	2,86
A	1865	3	14-09-2013	44	28-10-2013	Outubro	1ª metade	30,1	2,57
A	1865	3	14-09-2013	71	24-11-2013	Novembro	1ª metade	50,3	3,32
A	1865	3	14-09-2013	106	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	43,5	2,71
A	1865	3	14-09-2013	134	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,4	2,69
A	1865	3	14-09-2013	165	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,8	2,86
A	1865	3	14-09-2013	197	30-03-2014	Março	2ª metade	42,2	3,17
A	1865	3	14-09-2013	226	28-04-2014	Abril	2ª metade	44,3	3,13
A	1865	3	14-09-2013	258	30-05-2014	Maio	2ª metade	29,9	3,43
A	1870	3	21-09-2013	8	29-09-2013	Setembro	1ª metade	31,1	3,09
A	1870	3	21-09-2013	37	28-10-2013	Outubro	1ª metade	31,6	2,91
A	1870	3	21-09-2013	64	24-11-2013	Novembro	1ª metade	44	3,11
A	1870	3	21-09-2013	99	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	46,6	2,68
A	1870	3	21-09-2013	127	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	39	2,76
A	1870	3	21-09-2013	158	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	40,9	2,58
A	1870	3	21-09-2013	190	30-03-2014	Março	2ª metade	34,7	2,99
A	1870	3	21-09-2013	219	28-04-2014	Abril	2ª metade	32,5	3,25
A	1870	3	21-09-2013	251	30-05-2014	Maio	2ª metade	29,5	3,63
A	1874	5	26-11-2013	33	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	38,3	2,77
A	1874	5	26-11-2013	61	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,8	2,51
A	1874	5	26-11-2013	92	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	23,9	2,78
A	1874	5	26-11-2013	124	30-03-2014	Março	2ª metade	42,2	3,2
A	1874	5	26-11-2013	153	28-04-2014	Abril	2ª metade	39,6	3,47
A	1874	5	26-11-2013	185	30-05-2014	Maio	2ª metade	31,6	3,75
A	2950	2	14-02-2014	12	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	39,6	3,67
A	2950	2	14-02-2014	44	30-03-2014	Março	2ª metade	44,4	3,29
A	2950	2	14-02-2014	73	28-04-2014	Abril	2ª metade	39,8	3,42
A	2950	2	14-02-2014	105	30-05-2014	Maio	2ª metade	34,8	3,66
A	2953	3	04-12-2013	25	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	41,2	2,79
A	2953	3	04-12-2013	53	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,5	2,3
A	2953	3	04-12-2013	84	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	35,6	2,75
A	2953	3	04-12-2013	116	30-03-2014	Março	2ª metade	36,6	2,95
A	2953	3	04-12-2013	145	28-04-2014	Abril	2ª metade	37,2	2,8
A	2953	3	04-12-2013	177	30-05-2014	Maio	2ª metade	26,6	3,4
A	2954	3	11-11-2013	13	24-11-2013	Novembro	1ª metade	40,7	4
A	2954	3	11-11-2013	48	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	51,4	2,77
A	2954	3	11-11-2013	76	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,3	2,56
A	2954	3	11-11-2013	107	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	31,1	2,75
A	2954	3	11-11-2013	139	30-03-2014	Março	2ª metade	41,9	3,22
A	2954	3	11-11-2013	168	28-04-2014	Abril	2ª metade	36,6	3,29
A	2954	3	11-11-2013	200	30-05-2014	Maio	2ª metade	27,4	3,55
A	2980	1	01-09-2013	28	29-09-2013	Setembro	1ª metade	28,5	2,57
A	2980	1	01-09-2013	57	28-10-2013	Outubro	1ª metade	24,4	3,24
A	2980	1	01-09-2013	84	24-11-2013	Novembro	1ª metade	35,9	3,54
A	2980	1	01-09-2013	119	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	36,6	3,14
A	2980	1	01-09-2013	147	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	27,2	2,88
A	2990	2	29-08-2013	31	29-09-2013	Setembro	1ª metade	30,9	2,58

A	2990	2	29-08-2013	60	28-10-2013	Outubro	1ª metade	38,5	2,73
A	2990	2	29-08-2013	87	24-11-2013	Novembro	1ª metade	51,6	3,41
A	2990	2	29-08-2013	122	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	53,3	3,15
A	2990	2	29-08-2013	150	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	46,3	2,89
A	2990	2	29-08-2013	181	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,4	3,03
A	2990	2	29-08-2013	213	30-03-2014	Março	2ª metade	49,1	3,3
A	2990	2	29-08-2013	242	28-04-2014	Abril	2ª metade	47,8	3,49
A	2991	0	04-10-2013	24	28-10-2013	Outubro	1ª metade	32,1	2,74
A	2991	0	04-10-2013	51	24-11-2013	Novembro	1ª metade	41,3	3,53
A	2991	0	04-10-2013	86	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	37,7	2,96
A	2991	0	04-10-2013	114	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	33	2,8
A	2991	0	04-10-2013	145	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,3	3,21
A	3007	4	27-12-2013	30	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	46	2,55
A	3007	4	27-12-2013	61	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	43,8	2,95
A	3007	4	27-12-2013	93	30-03-2014	Março	2ª metade	45,4	3,43
A	3007	4	27-12-2013	122	28-04-2014	Abril	2ª metade	39,1	3,5
A	3007	4	27-12-2013	154	30-05-2014	Maio	2ª metade	40,4	3,71
A	3134	3	23-09-2013	6	29-09-2013	Setembro	1ª metade	20,5	3,39
A	3134	3	23-09-2013	35	28-10-2013	Outubro	1ª metade	29,1	2,51
A	3134	3	23-09-2013	62	24-11-2013	Novembro	1ª metade	46,3	3,05
A	3134	3	23-09-2013	97	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	53,7	2,57
A	3134	3	23-09-2013	156	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,6	2,63
A	3134	3	23-09-2013	188	30-03-2014	Março	2ª metade	34	2,93
A	3134	3	23-09-2013	217	28-04-2014	Abril	2ª metade	33,3	3,08
A	3138	5	16-11-2013	8	24-11-2013	Novembro	1ª metade	41	3,87
A	3138	5	16-11-2013	43	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	40,9	2,47
A	3138	5	16-11-2013	71	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,6	2,45
A	3138	5	16-11-2013	102	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	24,4	2,73
A	3138	5	16-11-2013	134	30-03-2014	Março	2ª metade	29,3	3,24
A	3596	4	23-11-2013	36	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	33,9	2,62
A	3596	4	23-11-2013	64	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,2	2,82
A	3596	4	23-11-2013	95	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,5	2,63
A	3596	4	23-11-2013	127	30-03-2014	Março	2ª metade	39,7	2,82
A	3596	4	23-11-2013	156	28-04-2014	Abril	2ª metade	40,8	2,88
A	3596	4	23-11-2013	188	30-05-2014	Maio	2ª metade	32,8	3,17
A	3610	2	30-10-2013	25	24-11-2013	Novembro	1ª metade	35,3	3,31
A	3610	2	30-10-2013	60	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	50,3	2,49
A	3610	2	30-10-2013	88	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,6	2,38
A	3610	2	30-10-2013	119	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,9	2,57
A	3610	2	30-10-2013	151	30-03-2014	Março	2ª metade	34,7	2,99
A	3610	2	30-10-2013	180	28-04-2014	Abril	2ª metade	46,2	3,16
A	3610	2	30-10-2013	212	30-05-2014	Maio	2ª metade	37,2	3,49
A	4016	1	30-09-2013	28	28-10-2013	Outubro	1ª metade	29,9	2,51
A	4016	1	30-09-2013	55	24-11-2013	Novembro	1ª metade	36,6	3,21
A	4016	1	30-09-2013	90	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	39,9	2,94
A	4016	1	30-09-2013	118	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	38,8	2,51
A	4016	1	30-09-2013	149	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	21,6	2,88
A	4455	6	25-10-2013	30	24-11-2013	Novembro	1ª metade	37	3,39
A	4455	6	25-10-2013	65	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	53,3	3,15
A	4455	6	25-10-2013	93	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	13,2	2,47
A	4455	6	25-10-2013	217	30-05-2014	Maio	2ª metade	29,6	3,96
A	4465	5	29-09-2013	29	28-10-2013	Outubro	1ª metade	34,1	2,71
A	4465	5	29-09-2013	56	24-11-2013	Novembro	1ª metade	38,2	3,73
A	4465	5	29-09-2013	91	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	45,1	3,19
A	4465	5	29-09-2013	119	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,1	2,95
A	4465	5	29-09-2013	150	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,2	3,28
A	4465	5	29-09-2013	182	30-03-2014	Março	2ª metade	38,9	3,43
A	4465	5	29-09-2013	211	28-04-2014	Abril	2ª metade	36,6	3,27
A	4491	6	09-12-2013	20	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	34,2	3,07
A	4491	6	09-12-2013	48	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	39,1	2,49
A	4491	6	09-12-2013	79	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,1	2,49
A	4491	6	09-12-2013	111	30-03-2014	Março	2ª metade	45	3,18
A	4491	6	09-12-2013	140	28-04-2014	Abril	2ª metade	40	3,1
A	4491	6	09-12-2013	172	30-05-2014	Maio	2ª metade	34,1	3,52
A	4492	5	13-10-2013	15	28-10-2013	Outubro	1ª metade	31	3,01
A	4492	5	13-10-2013	42	24-11-2013	Novembro	1ª metade	39,6	3,24
A	4492	5	13-10-2013	77	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	53,5	2,89
A	4492	5	13-10-2013	105	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,5	2,85

A	4492	5	13-10-2013	136	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,9	2,98
A	4492	5	13-10-2013	168	30-03-2014	Março	2ª metade	47,6	3,34
A	4492	5	13-10-2013	197	28-04-2014	Abril	2ª metade	47,7	3,4
A	4492	5	13-10-2013	229	30-05-2014	Maio	2ª metade	30,5	3,66
A	5877	0	01-11-2013	23	24-11-2013	Novembro	1ª metade	42,2	3,43
A	5877	0	01-11-2013	58	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	38,4	2,85
A	5877	0	01-11-2013	86	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,2	2,89
A	5877	0	01-11-2013	117	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	31	2,99
A	5877	0	01-11-2013	149	30-03-2014	Março	2ª metade	33,3	3,15
A	5877	0	01-11-2013	178	28-04-2014	Abril	2ª metade	35,3	3,23
A	5877	0	01-11-2013	210	30-05-2014	Maio	2ª metade	33,9	3,66
A	6427	3	17-09-2013	12	29-09-2013	Setembro	1ª metade	20,7	3,38
A	6427	3	17-09-2013	41	28-10-2013	Outubro	1ª metade	19,4	2,84
A	6427	3	17-09-2013	68	24-11-2013	Novembro	1ª metade	39,5	3,05
A	6427	3	17-09-2013	103	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	44,4	2,76
A	6427	3	17-09-2013	131	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,4	2,64
A	6427	3	17-09-2013	162	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,3	2,79
A	6427	3	17-09-2013	255	30-05-2014	Maio	2ª metade	25,9	3,71
A	6727	3	10-10-2013	18	28-10-2013	Outubro	1ª metade	15,9	3,18
A	6727	3	10-10-2013	45	24-11-2013	Novembro	1ª metade	43,8	3,09
A	6727	3	10-10-2013	80	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	42,6	2,82
A	6727	3	10-10-2013	108	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,9	2,72
A	6727	3	10-10-2013	139	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	29,6	2,74
A	6727	3	10-10-2013	171	30-03-2014	Março	2ª metade	30,1	3,32
A	6727	3	10-10-2013	200	28-04-2014	Abril	2ª metade	31	3,35
A	6727	3	10-10-2013	232	30-05-2014	Maio	2ª metade	25,5	3,54
A	6728	5	18-01-2014	8	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,3	2,89
A	6728	5	18-01-2014	39	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	29,2	2,08
A	6728	5	18-01-2014	71	30-03-2014	Março	2ª metade	37,7	2,36
A	6728	5	18-01-2014	100	28-04-2014	Abril	2ª metade	39,7	2,41
A	6728	5	18-01-2014	132	30-05-2014	Maio	2ª metade	32,2	2,9
A	6779	5	07-11-2013	17	24-11-2013	Novembro	1ª metade	34,2	3,56
A	6779	5	07-11-2013	52	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	44,6	2,68
A	6779	5	07-11-2013	80	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,5	2,44
A	6779	5	07-11-2013	111	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,9	2,73
A	6779	5	07-11-2013	172	28-04-2014	Abril	2ª metade	38,8	2,96
A	8339	3	14-09-2013	15	29-09-2013	Setembro	1ª metade	26,5	3,18
A	8339	3	14-09-2013	44	28-10-2013	Outubro	1ª metade	25,6	2,77
A	8339	3	14-09-2013	71	24-11-2013	Novembro	1ª metade	36,2	3,51
A	8339	3	14-09-2013	106	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	37,6	3,07
A	8339	3	14-09-2013	134	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	25,4	2,85
A	8339	3	14-09-2013	165	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	27,2	3,21
A	8339	3	14-09-2013	197	30-03-2014	Março	2ª metade	31,7	3,26
A	8339	3	14-09-2013	226	28-04-2014	Abril	2ª metade	26,6	3,5
A	8339	3	14-09-2013	258	30-05-2014	Maio	2ª metade	25,3	3,87
A	8942	3	21-10-2013	7	28-10-2013	Outubro	1ª metade	30,6	4,02
A	8942	3	21-10-2013	34	24-11-2013	Novembro	1ª metade	36,7	3,06
A	8942	3	21-10-2013	69	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	44,4	2,56
A	8942	3	21-10-2013	97	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,9	2,44
A	8942	3	21-10-2013	128	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	24,8	2,49
A	8942	3	21-10-2013	160	30-03-2014	Março	2ª metade	31,7	2,75
A	8942	3	21-10-2013	189	28-04-2014	Abril	2ª metade	25,9	2,89
A	8942	3	21-10-2013	221	30-05-2014	Maio	2ª metade	25,7	3,21
A	9430	1	12-09-2013	17	29-09-2013	Setembro	1ª metade	28,1	2,59
A	9430	1	12-09-2013	46	28-10-2013	Outubro	1ª metade	28,7	2,63
A	9430	1	12-09-2013	73	24-11-2013	Novembro	1ª metade	46,4	3,47
A	9430	1	12-09-2013	108	29-12-2013	Dezembro	1ª metade	41,9	3,17
A	9430	1	12-09-2013	136	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,4	2,36
A	9430	1	12-09-2013	167	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	29,3	3,41
A	9430	1	12-09-2013	199	30-03-2014	Março	2ª metade	61,8	3,67
A	9430	1	12-09-2013	228	28-04-2014	Abril	2ª metade	39,8	3,25
A	9430	1	12-09-2013	260	30-05-2014	Maio	2ª metade	22,8	3,56
A	9435	2	29-12-2013	28	26-01-2014	Janeiro	1ª metade	27,3	2,82
A	9435	2	29-12-2013	59	26-02-2014	Fevereiro	2ª metade	23,2	2,4
A	9435	2	29-12-2013	91	30-03-2014	Março	2ª metade	33,8	2,55
A	9435	2	29-12-2013	120	28-04-2014	Abril	2ª metade	30,1	2,93
A	9435	2	29-12-2013	152	30-05-2014	Maio	2ª metade	23,8	3,34
B	101	4	11-11-2013	7	18-11-2013	Novembro	1ª metade	28,6	2,66

B	130	4	31-10-2013	77	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,8	2,51
B	130	4	31-10-2013	109	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,1	2,5
B	130	4	31-10-2013	140	20-03-2014	Março	2ª metade	28,9	2,83
B	130	4	31-10-2013	167	16-04-2014	Abril	2ª metade	31,4	2,71
B	130	4	31-10-2013	197	16-05-2014	Maio	2ª metade	34,6	2,78
B	144	3	20-09-2013	26	16-10-2013	Outubro	1ª metade	42,1	2,68
B	144	3	20-09-2013	59	18-11-2013	Novembro	1ª metade	28,4	2,22
B	144	3	20-09-2013	88	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	25	2,48
B	144	3	20-09-2013	118	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	27,1	2,57
B	144	3	20-09-2013	150	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	33	2,49
B	144	3	20-09-2013	181	20-03-2014	Março	2ª metade	27	2,58
B	144	3	20-09-2013	208	16-04-2014	Abril	2ª metade	28,3	2,9
B	144	3	20-09-2013	238	16-05-2014	Maio	2ª metade	30,2	2,96
B	149	3	11-12-2013	6	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	17,2	3,12
B	149	3	11-12-2013	36	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,9	2,08
B	149	3	11-12-2013	68	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,4	2,12
B	149	3	11-12-2013	99	20-03-2014	Março	2ª metade	34,4	2,2
B	149	3	11-12-2013	126	16-04-2014	Abril	2ª metade	30	2,3
B	149	3	11-12-2013	156	16-05-2014	Maio	2ª metade	29,7	2,3
B	154	2	18-12-2013	29	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	26,5	3,1
B	154	2	18-12-2013	61	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	26,3	2,72
B	154	2	18-12-2013	92	20-03-2014	Março	2ª metade	26,1	2,87
B	154	2	18-12-2013	119	16-04-2014	Abril	2ª metade	22,5	2,74
B	154	2	18-12-2013	149	16-05-2014	Maio	2ª metade	22,6	2,95
B	168	1	26-11-2013	21	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	23	2,54
B	168	1	26-11-2013	83	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	33,8	2,61
B	168	1	26-11-2013	114	20-03-2014	Março	2ª metade	34,2	2,86
B	168	1	26-11-2013	141	16-04-2014	Abril	2ª metade	33,3	2,88
B	168	1	26-11-2013	171	16-05-2014	Maio	2ª metade	28,9	2,98
B	174	1	31-10-2013	18	18-11-2013	Novembro	1ª metade	28,9	2,76
B	174	1	31-10-2013	47	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	25,1	2,58
B	174	1	31-10-2013	77	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,5	2,93
B	174	1	31-10-2013	109	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	27,6	3,12
B	174	1	31-10-2013	140	20-03-2014	Março	2ª metade	30,1	3,34
B	174	1	31-10-2013	167	16-04-2014	Abril	2ª metade	33,3	3,42
B	174	1	31-10-2013	197	16-05-2014	Maio	2ª metade	31,9	3,26
B	185	2	09-01-2014	7	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	21,8	3,46
B	185	2	09-01-2014	39	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	22,2	2,52
B	185	2	09-01-2014	70	20-03-2014	Março	2ª metade	28,4	2,2
B	185	2	09-01-2014	97	16-04-2014	Abril	2ª metade	28,8	2,31
B	185	2	09-01-2014	127	16-05-2014	Maio	2ª metade	26,9	2,42
B	187	2	27-10-2013	22	18-11-2013	Novembro	1ª metade	25,5	2,46
B	187	2	27-10-2013	51	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	20,6	2,37
B	187	2	27-10-2013	81	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,1	2,51
B	187	2	27-10-2013	113	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	31,8	2,52
B	187	2	27-10-2013	171	16-04-2014	Abril	2ª metade	30,5	2,69
B	187	2	27-10-2013	201	16-05-2014	Maio	2ª metade	21,9	2,67
B	190	1	26-11-2013	21	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	18,5	2,66
B	190	1	26-11-2013	51	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	26	2,43
B	190	1	26-11-2013	83	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	24,8	2,34
B	190	1	26-11-2013	114	20-03-2014	Março	2ª metade	22,8	2,5
B	190	1	26-11-2013	141	16-04-2014	Abril	2ª metade	28,4	2,54
B	190	1	26-11-2013	171	16-05-2014	Maio	2ª metade	28,7	2,8
B	194	1	07-01-2014	9	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	26,7	2,82
B	194	1	07-01-2014	41	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	34,2	2,2
B	194	1	07-01-2014	72	20-03-2014	Março	2ª metade	25,7	2,39
B	194	1	07-01-2014	99	16-04-2014	Abril	2ª metade	29,5	2,42
B	194	1	07-01-2014	129	16-05-2014	Maio	2ª metade	31,6	2,55
B	197	1	16-10-2013	33	18-11-2013	Novembro	1ª metade	23,8	2,7
B	197	1	16-10-2013	62	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	20,1	2,74
B	197	1	16-10-2013	92	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	28,1	2,38
B	197	1	16-10-2013	124	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	22,1	2,67
B	197	1	16-10-2013	155	20-03-2014	Março	2ª metade	21,3	2,77
B	197	1	16-10-2013	182	16-04-2014	Abril	2ª metade	26,3	2,82
B	197	1	16-10-2013	212	16-05-2014	Maio	2ª metade	25,2	2,97
B	199	1	10-10-2013	6	16-10-2013	Outubro	1ª metade	31,1	3,03
B	199	1	10-10-2013	39	18-11-2013	Novembro	1ª metade	25,4	2,53
B	199	1	10-10-2013	68	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	26,3	2,49

B	199	1	10-10-2013	98	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,3	2,74
B	199	1	10-10-2013	130	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	25,6	2,56
B	199	1	10-10-2013	161	20-03-2014	Março	2ª metade	25,9	2,72
B	199	1	10-10-2013	188	16-04-2014	Abril	2ª metade	28,1	2,74
B	199	1	10-10-2013	218	16-05-2014	Maio	2ª metade	24,1	2,76
B	202	1	20-10-2013	29	18-11-2013	Novembro	1ª metade	25	2,4
B	202	1	20-10-2013	58	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	21,6	2,49
B	202	1	20-10-2013	88	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	22,6	3,13
B	202	1	20-10-2013	120	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	28,5	2,77
B	202	1	20-10-2013	151	20-03-2014	Março	2ª metade	32	2,95
B	202	1	20-10-2013	178	16-04-2014	Abril	2ª metade	31,7	2,91
B	202	1	20-10-2013	208	16-05-2014	Maio	2ª metade	28,3	2,85
B	220	0	16-02-2014	32	20-03-2014	Março	2ª metade	24,5	3,01
B	220	0	16-02-2014	59	16-04-2014	Abril	2ª metade	30,7	2,88
B	220	0	16-02-2014	89	16-05-2014	Maio	2ª metade	27,7	3,06
B	222	0	10-12-2013	7	17-12-2013	Dezembro	1ª metade	25,1	3,46
B	222	0	10-12-2013	37	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	27	2,82
B	222	0	10-12-2013	69	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,5	2,63
B	222	0	10-12-2013	100	20-03-2014	Março	2ª metade	30,4	2,92
B	222	0	10-12-2013	127	16-04-2014	Abril	2ª metade	30,4	2,85
B	222	0	10-12-2013	157	16-05-2014	Maio	2ª metade	32	2,85
B	223	0	18-12-2013	29	16-01-2014	Janeiro	1ª metade	25,9	2,78
B	223	0	18-12-2013	61	17-02-2014	Fevereiro	2ª metade	27,4	2,64
B	223	0	18-12-2013	92	20-03-2014	Março	2ª metade	30,3	2,8
B	223	0	18-12-2013	119	16-04-2014	Abril	2ª metade	30,1	2,48
B	223	0	18-12-2013	149	16-05-2014	Maio	2ª metade	26,1	2,76
C	315	4	27-11-2013	19	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	38,9	2,45
C	315	4	27-11-2013	49	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,6	2,66
C	315	4	27-11-2013	76	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	40	2,83
C	315	4	27-11-2013	106	13-03-2014	Março	2ª metade	39,6	3,16
C	315	4	27-11-2013	134	10-04-2014	Abril	2ª metade	42,4	3,31
C	315	4	27-11-2013	167	13-05-2014	Maio	2ª metade	29	3,18
C	320	3	10-10-2013	35	14-11-2013	Novembro	1ª metade	29,4	2,36
C	320	3	10-10-2013	67	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	33,5	3,03
C	320	3	10-10-2013	97	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	42,3	2,63
C	320	3	10-10-2013	124	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	47,7	2,75
C	320	3	10-10-2013	154	13-03-2014	Março	2ª metade	40,7	2,8
C	320	3	10-10-2013	182	10-04-2014	Abril	2ª metade	47,9	2,97
C	896	6	25-09-2013	20	15-10-2013	Outubro	1ª metade	34,7	2,63
C	896	6	25-09-2013	50	14-11-2013	Novembro	1ª metade	40,6	2,44
C	896	6	25-09-2013	82	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	37,9	2,84
C	896	6	25-09-2013	112	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	28	2,42
C	896	6	25-09-2013	139	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	45,7	3,27
C	896	6	25-09-2013	169	13-03-2014	Março	2ª metade	46,6	3,31
C	896	6	25-09-2013	197	10-04-2014	Abril	2ª metade	53,5	3,51
C	896	6	25-09-2013	230	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,3	3,5
C	946	6	25-11-2013	21	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	31,5	2,44
C	946	6	25-11-2013	51	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,4	2,16
C	946	6	25-11-2013	78	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	33	2,29
C	946	6	25-11-2013	108	13-03-2014	Março	2ª metade	32	2,43
C	946	6	25-11-2013	136	10-04-2014	Abril	2ª metade	35,9	2,53
C	946	6	25-11-2013	169	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,3	2,55
C	975	5	13-10-2013	32	14-11-2013	Novembro	1ª metade	23,6	2,88
C	975	5	13-10-2013	64	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	24,3	3,12
C	975	5	13-10-2013	94	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,8	3,34
C	975	5	13-10-2013	121	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,4	3,39
C	975	5	13-10-2013	151	13-03-2014	Março	2ª metade	34,3	3,32
C	1027	4	07-11-2013	7	14-11-2013	Novembro	1ª metade	31,3	3,43
C	1027	4	07-11-2013	39	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	34,8	2,74
C	1027	4	07-11-2013	69	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	35,8	2,61
C	1027	4	07-11-2013	96	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	41,9	2,98
C	1027	4	07-11-2013	126	13-03-2014	Março	2ª metade	38,1	3,18
C	1027	4	07-11-2013	154	10-04-2014	Abril	2ª metade	47,7	3,5
C	1027	4	07-11-2013	187	13-05-2014	Maio	2ª metade	46,5	3,45
C	1052	5	18-10-2013	27	14-11-2013	Novembro	1ª metade	23,3	2,76
C	1052	5	18-10-2013	59	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	23,9	2,95
C	1052	5	18-10-2013	89	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	28,8	2,39
C	1059	5	25-10-2013	20	14-11-2013	Novembro	1ª metade	27,3	2,46

C	1059	5	25-10-2013	52	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	29	2,57
C	1059	5	25-10-2013	82	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,6	2,6
C	1059	5	25-10-2013	109	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	35,7	2,77
C	1059	5	25-10-2013	139	13-03-2014	Março	2ª metade	33,2	2,91
C	1059	5	25-10-2013	167	10-04-2014	Abril	2ª metade	36,6	2,98
C	1059	5	25-10-2013	200	13-05-2014	Maio	2ª metade	28,5	2,94
C	1127	2	18-10-2013	27	14-11-2013	Novembro	1ª metade	26,1	2,38
C	1127	2	18-10-2013	59	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	24,9	2,7
C	1127	2	18-10-2013	89	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,6	2,76
C	1127	2	18-10-2013	116	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,8	3,02
C	1127	2	18-10-2013	146	13-03-2014	Março	2ª metade	35,3	3,16
C	1127	2	18-10-2013	174	10-04-2014	Abril	2ª metade	39,1	3,3
C	1127	2	18-10-2013	207	13-05-2014	Maio	2ª metade	38,4	3,28
C	1172	3	20-12-2013	26	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	32,2	2,74
C	1172	3	20-12-2013	53	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	25,8	2,43
C	1172	3	20-12-2013	83	13-03-2014	Março	2ª metade	35,6	2,99
C	1172	3	20-12-2013	111	10-04-2014	Abril	2ª metade	42,9	3,22
C	1172	3	20-12-2013	144	13-05-2014	Maio	2ª metade	29,6	3,1
C	1175	3	26-12-2013	20	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	26,2	2,84
C	1175	3	26-12-2013	47	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	31	2,61
C	1175	3	26-12-2013	77	13-03-2014	Março	2ª metade	33,3	2,74
C	1175	3	26-12-2013	105	10-04-2014	Abril	2ª metade	43,2	2,95
C	1175	3	26-12-2013	138	13-05-2014	Maio	2ª metade	33,6	2,82
C	1177	3	18-10-2013	27	14-11-2013	Novembro	1ª metade	30,9	2,25
C	1177	3	18-10-2013	59	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	33,4	2,46
C	1177	3	18-10-2013	89	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	38,9	2,66
C	1177	3	18-10-2013	116	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	44,5	2,7
C	1177	3	18-10-2013	146	13-03-2014	Março	2ª metade	39,1	2,8
C	1177	3	18-10-2013	174	10-04-2014	Abril	2ª metade	42,3	2,85
C	1177	3	18-10-2013	207	13-05-2014	Maio	2ª metade	41,7	2,79
C	1184	3	23-11-2013	23	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	36,2	2,59
C	1184	3	23-11-2013	53	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	39,6	2,4
C	1184	3	23-11-2013	80	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	35,5	2,51
C	1184	3	23-11-2013	110	13-03-2014	Março	2ª metade	38	2,74
C	1184	3	23-11-2013	138	10-04-2014	Abril	2ª metade	43,7	2,85
C	1184	3	23-11-2013	171	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,2	2,84
C	1188	3	22-09-2013	23	15-10-2013	Outubro	1ª metade	26,9	2,16
C	1188	3	22-09-2013	53	14-11-2013	Novembro	1ª metade	26,3	2,18
C	1188	3	22-09-2013	85	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	35,6	2,5
C	1188	3	22-09-2013	115	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,9	2,66
C	1188	3	22-09-2013	142	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	34,5	2,49
C	1188	3	22-09-2013	172	13-03-2014	Março	2ª metade	27,8	2,68
C	1188	3	22-09-2013	200	10-04-2014	Abril	2ª metade	38,5	2,83
C	1188	3	22-09-2013	233	13-05-2014	Maio	2ª metade	36,4	2,92
C	1190	3	09-12-2013	7	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	37,2	3,26
C	1190	3	09-12-2013	37	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,4	2,61
C	1190	3	09-12-2013	64	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,6	2,93
C	1190	3	09-12-2013	94	13-03-2014	Março	2ª metade	35,4	2,79
C	1190	3	09-12-2013	122	10-04-2014	Abril	2ª metade	44,1	2,84
C	1190	3	09-12-2013	155	13-05-2014	Maio	2ª metade	32,6	2,68
C	1192	3	05-10-2013	10	15-10-2013	Outubro	1ª metade	30,1	3,34
C	1192	3	05-10-2013	40	14-11-2013	Novembro	1ª metade	32,2	2,57
C	1192	3	05-10-2013	72	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	29,7	2,87
C	1192	3	05-10-2013	102	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	41,5	3,02
C	1192	3	05-10-2013	129	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	45,2	3,11
C	1192	3	05-10-2013	159	13-03-2014	Março	2ª metade	37,3	3,16
C	1192	3	05-10-2013	187	10-04-2014	Abril	2ª metade	46,2	3,27
C	1192	3	05-10-2013	220	13-05-2014	Maio	2ª metade	37	3,19
C	1201	3	24-11-2013	22	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	28	2,63
C	1201	3	24-11-2013	52	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	30,8	2,44
C	1201	3	24-11-2013	79	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,7	2,4
C	1201	3	24-11-2013	109	13-03-2014	Março	2ª metade	32,3	2,61
C	1201	3	24-11-2013	137	10-04-2014	Abril	2ª metade	35,2	2,71
C	1201	3	24-11-2013	170	13-05-2014	Maio	2ª metade	22,9	2,66
C	1205	2	21-10-2013	24	14-11-2013	Novembro	1ª metade	35,6	2,31
C	1205	2	21-10-2013	56	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	42,6	2,45
C	1205	2	21-10-2013	86	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,8	2,52
C	1205	2	21-10-2013	113	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,3	2,43

C	1205	2	21-10-2013	143	13-03-2014	Março	2ª metade	36,1	2,27
C	1205	2	21-10-2013	171	10-04-2014	Abril	2ª metade	40,4	2,63
C	1205	2	21-10-2013	204	13-05-2014	Maio	2ª metade	30,5	2,57
C	1207	4	05-11-2013	9	14-11-2013	Novembro	1ª metade	33,1	3,43
C	1207	4	05-11-2013	41	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	25,1	2,48
C	1207	4	05-11-2013	71	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,1	2,54
C	1207	4	05-11-2013	98	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	33,5	2,66
C	1207	4	05-11-2013	128	13-03-2014	Março	2ª metade	34,9	2,71
C	1207	4	05-11-2013	156	10-04-2014	Abril	2ª metade	40,4	2,85
C	1207	4	05-11-2013	189	13-05-2014	Maio	2ª metade	34,5	2,83
C	1209	2	14-10-2013	31	14-11-2013	Novembro	1ª metade	22,9	2,28
C	1209	2	14-10-2013	63	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	30,8	2,23
C	1209	2	14-10-2013	93	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,2	2,47
C	1209	2	14-10-2013	120	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	43,2	2,56
C	1209	2	14-10-2013	150	13-03-2014	Março	2ª metade	36,1	2,77
C	1209	2	14-10-2013	178	10-04-2014	Abril	2ª metade	38,5	2,88
C	1209	2	14-10-2013	211	13-05-2014	Maio	2ª metade	24,1	2,69
C	1242	1	10-12-2013	6	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	28,3	3,3
C	1242	1	10-12-2013	36	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	24,8	3,24
C	1242	1	10-12-2013	63	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,2	2,55
C	1242	1	10-12-2013	93	13-03-2014	Março	2ª metade	33,2	2,54
C	1242	1	10-12-2013	121	10-04-2014	Abril	2ª metade	34,8	2,97
C	1242	1	10-12-2013	154	13-05-2014	Maio	2ª metade	28,5	3,02
C	1248	2	28-10-2013	17	14-11-2013	Novembro	1ª metade	31,2	2,42
C	1248	2	28-10-2013	49	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	24,8	2,31
C	1248	2	28-10-2013	79	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	28,6	2,45
C	1248	2	28-10-2013	106	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	29,3	2,54
C	1248	2	28-10-2013	136	13-03-2014	Março	2ª metade	32,7	2,65
C	1248	2	28-10-2013	197	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,4	2,77
C	1275	2	12-11-2013	34	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	21,8	2,85
C	1275	2	12-11-2013	64	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	38	3,06
C	1275	2	12-11-2013	121	13-03-2014	Março	2ª metade	27,7	2,51
C	1275	2	12-11-2013	149	10-04-2014	Abril	2ª metade	29,1	2,55
C	1275	2	16-11-2013	178	13-05-2014	Maio	2ª metade	25,2	2,53
C	1281	2	06-10-2013	9	15-10-2013	Outubro	1ª metade	20,7	3,01
C	1281	2	06-10-2013	39	14-11-2013	Novembro	1ª metade	24,9	2,24
C	1281	2	06-10-2013	71	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	27,1	2,45
C	1281	2	06-10-2013	101	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	29	2,88
C	1281	2	06-10-2013	128	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	28,3	2,68
C	1281	2	06-10-2013	158	13-03-2014	Março	2ª metade	27,9	2,64
C	1281	2	06-10-2013	186	10-04-2014	Abril	2ª metade	34,8	2,81
C	1281	2	06-10-2013	219	13-05-2014	Maio	2ª metade	27,4	2,6
C	1286	2	25-10-2013	20	14-11-2013	Novembro	1ª metade	28,2	2,75
C	1286	2	25-10-2013	52	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	29,2	2,73
C	1286	2	25-10-2013	82	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,4	2,92
C	1286	2	25-10-2013	109	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,9	2,83
C	1286	2	25-10-2013	139	13-03-2014	Março	2ª metade	31,2	2,57
C	1286	2	25-10-2013	167	10-04-2014	Abril	2ª metade	37,1	3,2
C	1286	2	25-10-2013	200	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,5	3,13
C	1287	2	19-11-2013	27	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	31	2,34
C	1287	2	19-11-2013	57	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	33,4	2,44
C	1287	2	19-11-2013	84	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,5	2,38
C	1287	2	19-11-2013	114	13-03-2014	Março	2ª metade	30,1	3,11
C	1287	2	19-11-2013	142	10-04-2014	Abril	2ª metade	32,2	2,73
C	1287	2	19-11-2013	175	13-05-2014	Maio	2ª metade	29,9	2,77
C	1323	1	03-12-2013	13	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	36,2	2,72
C	1323	1	03-12-2013	43	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	32,7	2,36
C	1323	1	03-12-2013	70	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,8	2,45
C	1323	1	03-12-2013	100	13-03-2014	Março	2ª metade	40,3	2,72
C	1323	1	03-12-2013	128	10-04-2014	Abril	2ª metade	41,2	2,78
C	1323	1	03-12-2013	161	13-05-2014	Maio	2ª metade	36,3	2,72
C	1325	1	26-10-2013	19	14-11-2013	Novembro	1ª metade	39,5	2,76
C	1325	1	26-10-2013	51	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	31,5	2,86
C	1325	1	26-10-2013	81	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,6	2,6
C	1325	1	26-10-2013	108	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	25,1	2,51
C	1325	1	26-10-2013	138	13-03-2014	Março	2ª metade	26,5	2,61
C	1325	1	26-10-2013	166	10-04-2014	Abril	2ª metade	34	2,63
C	1325	1	26-10-2013	199	13-05-2014	Maio	2ª metade	30,8	2,64

C	1326	1	15-11-2013	31	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	30,3	2,58
C	1326	1	15-11-2013	61	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	35,1	2,55
C	1326	1	15-11-2013	88	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,4	2,54
C	1326	1	15-11-2013	118	13-03-2014	Março	2ª metade	35,5	2,88
C	1326	1	15-11-2013	146	10-04-2014	Abril	2ª metade	44,4	2,94
C	1326	1	15-11-2013	179	13-05-2014	Maio	2ª metade	39,7	2,92
C	1330	1	21-12-2013	25	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	30	2,44
C	1330	1	21-12-2013	52	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	38,9	2,36
C	1330	1	21-12-2013	82	13-03-2014	Março	2ª metade	40,5	2,58
C	1344	1	05-11-2013	9	14-11-2013	Novembro	1ª metade	35,2	2,85
C	1344	1	05-11-2013	41	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	32,4	2,42
C	1344	1	05-11-2013	71	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	37,7	2,54
C	1344	1	05-11-2013	98	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	42,4	2,58
C	1344	1	05-11-2013	128	13-03-2014	Março	2ª metade	41	2,68
C	1344	1	05-11-2013	156	10-04-2014	Abril	2ª metade	46,5	2,75
C	1344	1	05-11-2013	189	13-05-2014	Maio	2ª metade	37,1	2,68
C	1352	1	17-12-2013	29	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,7	2,63
C	1352	1	17-12-2013	56	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,7	2,74
C	1352	1	17-12-2013	86	13-03-2014	Março	2ª metade	31,1	2,92
C	1352	1	17-12-2013	114	10-04-2014	Abril	2ª metade	35,8	3,04
C	1352	1	17-12-2013	147	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,9	2,95
C	1353	0	05-11-2013	9	14-11-2013	Novembro	1ª metade	23,8	3,17
C	1353	0	05-11-2013	41	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	31	2,47
C	1353	0	05-11-2013	71	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	32,2	2,78
C	1353	0	05-11-2013	98	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	36,8	2,9
C	1353	0	05-11-2013	128	13-03-2014	Março	2ª metade	32	2,79
C	1353	0	05-11-2013	156	10-04-2014	Abril	2ª metade	35,7	3,14
C	1353	0	05-11-2013	189	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,1	3,14
C	1357	0	08-11-2013	6	14-11-2013	Novembro	1ª metade	31,3	3,22
C	1357	0	08-11-2013	38	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	27,9	2,56
C	1357	0	08-11-2013	68	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	28,5	2,45
C	1357	0	08-11-2013	95	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	30,2	2,62
C	1357	0	08-11-2013	125	13-03-2014	Março	2ª metade	34,4	2,78
C	1357	0	08-11-2013	153	10-04-2014	Abril	2ª metade	38,7	2,9
C	1357	0	08-11-2013	186	13-05-2014	Maio	2ª metade	29	2,89
C	1367	0	25-11-2013	21	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	18	2,48
C	1367	0	25-11-2013	51	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	27,1	2,58
C	1367	0	25-11-2013	78	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	26,8	2,63
C	1367	0	25-11-2013	108	13-03-2014	Março	2ª metade	27	2,78
C	1367	0	25-11-2013	136	10-04-2014	Abril	2ª metade	40,6	3,09
C	1398	0	10-12-2013	6	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	35,4	3,17
C	1398	0	10-12-2013	36	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	36,2	2,6
C	1398	0	10-12-2013	63	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	34,7	2,47
C	1398	0	10-12-2013	93	13-03-2014	Março	2ª metade	33,5	2,67
C	1398	0	10-12-2013	154	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,4	2,66
C	1411	0	26-10-2013	19	14-11-2013	Novembro	1ª metade	35,2	2,91
C	1411	0	26-10-2013	51	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	32	3,06
C	1413	0	07-10-2013	8	15-10-2013	Outubro	1ª metade	35,3	2,79
C	1413	0	07-10-2013	38	14-11-2013	Novembro	1ª metade	30,2	2,91
C	1413	0	07-10-2013	70	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	39,3	2,89
C	1413	0	07-10-2013	100	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,7	3,09
C	1413	0	07-10-2013	127	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	35,5	3,08
C	1413	0	07-10-2013	157	13-03-2014	Março	2ª metade	36,5	3,14
C	1413	0	07-10-2013	185	10-04-2014	Abril	2ª metade	37,6	3,17
C	1413	0	07-10-2013	218	13-05-2014	Maio	2ª metade	37,9	3,08
C	1415	0	01-11-2013	13	14-11-2013	Novembro	1ª metade	32,6	3,16
C	1415	0	01-11-2013	45	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	37,1	2,67
C	1415	0	01-11-2013	75	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	31,2	2,74
C	1415	0	01-11-2013	102	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	35,7	2,88
C	1415	0	01-11-2013	132	13-03-2014	Março	2ª metade	34,5	2,94
C	1415	0	01-11-2013	160	10-04-2014	Abril	2ª metade	42,3	2,93
C	1415	0	01-11-2013	193	13-05-2014	Maio	2ª metade	31,7	3,01
C	1418	0	13-12-2013	33	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	32,5	2,7
C	1418	0	13-12-2013	60	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	32,9	2,71
C	1418	0	13-12-2013	90	13-03-2014	Março	2ª metade	37	2,96
C	1418	0	13-12-2013	118	10-04-2014	Abril	2ª metade	44,7	3,17
C	1418	0	13-12-2013	151	13-05-2014	Maio	2ª metade	36,1	3,03
C	1421	0	08-10-2013	7	15-10-2013	Outubro	1ª metade	29,8	3,46

C	1421	0	08-10-2013	37	14-11-2013	Novembro	1ª metade	32,6	2,62
C	1421	0	08-10-2013	69	16-12-2013	Dezembro	1ª metade	32,6	2,71
C	1421	0	08-10-2013	99	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	37	2,77
C	1421	0	08-10-2013	126	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	29,5	2,69
C	1421	0	08-10-2013	156	13-03-2014	Março	2ª metade	32,5	2,95
C	1421	0	08-10-2013	217	13-05-2014	Maio	2ª metade	28,7	3,1
C	1423	0	11-12-2013	35	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	29,1	2,74
C	1423	0	11-12-2013	62	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	33,5	2,74
C	1423	0	11-12-2013	92	13-03-2014	Março	2ª metade	33,2	2,94
C	1423	0	11-12-2013	120	10-04-2014	Abril	2ª metade	37,2	2,97
C	1423	0	11-12-2013	153	13-05-2014	Maio	2ª metade	33,9	3,04
C	1426	2	22-12-2013	24	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	38,3	2,8
C	1426	2	22-12-2013	51	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	45,1	2,82
C	1426	2	22-12-2013	81	13-03-2014	Março	2ª metade	41,9	3,15
C	1426	2	22-12-2013	109	10-04-2014	Abril	2ª metade	42,6	3,42
C	1426	2	22-12-2013	142	13-05-2014	Maio	2ª metade	35,5	3,39
C	1427	0	24-12-2013	22	15-01-2014	Janeiro	1ª metade	34,1	3,01
C	1427	0	24-12-2013	49	11-02-2014	Fevereiro	2ª metade	37,1	2,7
C	1427	0	24-12-2013	79	13-03-2014	Março	2ª metade	35,6	2,86
C	1427	0	24-12-2013	107	10-04-2014	Abril	2ª metade	39,7	3,13
C	1427	0	24-12-2013	140	13-05-2014	Maio	2ª metade	34,5	3,1

Anexo II – Registo das análises do leite do tanque

Exploração	Mes	Estacao	MUN (mg/dL)	TP (%)	PB (%)	EL (Mcal)
A	Abril	2ª metade	35,5	3,39	20,03	29,44
A	Dezembro	1ª metade	32,7	3,14	19,84	29,77
A	Fevereiro	2ª metade	36,1	3,23	20,03	29,44
A	Janeiro	1ª metade	33,4	3,09	19,84	29,77
A	Maio	2ª metade	35,2	3,3	20,03	29,44
A	Março	2ª metade	31,7	3,28	20,03	29,44
A	Novembro	1ª metade	35,3	3	19,84	29,77
A	Outubro	1ª metade	31,3	3,08	19,84	29,77
A	Setembro	1ª metade	24,7	3,06	19,84	29,77
B	Abril	2ª metade	28,9	3,1	14,46	32,71
B	Dezembro	1ª metade	23,3	3,1	14,76	32,89
B	Fevereiro	2ª metade	26,1	3,07	14,46	32,71
B	Janeiro	1ª metade	28	3,12	14,76	32,89
B	Maio	2ª metade	29	3,13	14,46	32,71
B	Março	2ª metade	26,3	3,13	14,46	32,71
B	Novembro	1ª metade	33	3,05	14,76	32,89
B	Outubro	1ª metade	35,2	3,22	14,76	32,89
C	Abril	2ª metade	31,1	3,3	16,33	32,60
C	Dezembro	1ª metade	31,4	3,17	15,91	32,86
C	Fevereiro	2ª metade	31,6	3,19	16,33	32,60
C	Janeiro	1ª metade	31,9	3,18	15,91	32,86
C	Maio	2ª metade	31,7	3,15	16,33	32,60
C	Março	2ª metade	30,4	3,15	16,33	32,60
C	Novembro	1ª metade	33,2	3,12	15,91	32,86
C	Outubro	1ª metade	27,9	3,24	15,91	32,86

Anexo III – Registo das análises nutricionais

Exploração	Alimento	Data colheita	Estação	Produção média	Peso	Necessidades de MS
A	Concentrado	03-11-2013				
A	Feno	03-11-2013				
A	Palha	03-11-2013				
A	Pastagem	03-11-2013	Outono			
A	Pastagem	23-04-2014	Primavera			
A	Silagem de erva	03-11-2013				
A	Total		Outono	23,00	550,00	16,70
A	Total		Primavera	23,00	550,00	16,70
B	Concentrado	07-11-2013				
B	Farinha de milho	07-11-2013				
B	Palha	07-11-2013				
B	Pastagem	07-11-2013	Outono			
B	Pastagem	23-04-2014	Primavera			
B	Silagem de erva	07-11-2013				
B	Silagem de milho	07-11-2013				
B	Total		Outono	33,00	650,00	20,90
B	Total		Primavera	33,00	650,00	20,90
C	Concentrado	08-11-2013				
C	Palha	08-11-2013				
C	Pastagem	08-11-2013	Outono			
C	Pastagem	23-04-2014	Primavera			
C	Silagem de erva	08-11-2013				
C	Silagem de milho	08-11-2013				
C	Total		Outono	35,00	650,00	21,30
C	Total		Primavera	35,00	650,00	21,30

Ingestão (kg)	Ingestão MS	MS%	PB MS	PB%	NEL	BI MS	PDR%	PNDR%	FB%	ADF%	NDF%
7,4	5,92	80	1,184	20	1,64	9,69			8,8		
0,95	0,78755	82,9	0,06694175	8,5	1,12	0,88				39	67,6
0,95	0,817	86	0,041667	5,1	0,89	0,73				42,7	72,9
63,21	6,45	10,2	1,734251339	26,9	2,02	13,04				47,8	61,7
41,33	6,45	15,6	1,766486494	27,4	1,97	12,71	0,92	1,596	19,2	29,7	44,1
6,023	2,73	45,3	0,286483995	10,5	1,99	5,43	4,75	3,56	34,2	39,1	63,2
			19,8%			29,77					
			20,0%			29,44					
9,5	7,6	80	1,52	20	1,64	12,44			8,8		
1,8	1,44	80	0,10224	7,1	1,91	2,75			4,5		
1,35	1,161	86	0,059211	5,1	0,89	1,03				42,7	72,9
23,27	2,72	11,7	0,7649663	28,1	2,02	5,51				39,8	49
16,50	2,72	16,5	0,7023534	25,8	1,96	5,32	0,878	1,503	21,8	25,9	47,5
13,5	4,104	30,4	0,418608	10,2	1,28	5,23	5,96	5,96	55,6	35,9	55,6
11,7	3,8727	33,1	0,2207439	5,7	1,53	5,93	0,63	0,35		27,7	
			14,8%			32,89					
			14,5%			32,71					
11	8,8	80	1,76	20	1,64	14,41			8,8		
0,406	0,34916	86	0,01780716	5,1	0,89	0,31				42,7	72,9
33,64	4,04	12	1,009215	25	2,02	6,14				40,1	47,3
27,09	4,04	14,9	1,12224708	27,8	1,94	5,89	1,046	1,621	21,1	30,8	46,8
8,26	2,7671	33,5	0,3458875	12,5	1,41	3,90	6,74	7,29	27,1	30,8	50,4
15,68	5,34688	34,1	0,3475472	6,5	1,51	8,09	0,06	0,04		28,4	46,8
			16,3%			32,86					
			16,9%			32,60					

Anexo IV – Registo da fertilidade

Exploração	ID Vaca	Parto	Lactações	TP (%)	MUN (mg/dL)	DEA	IIA	IP 1ªIA	PS	Sem IA
A	1859	15-01-2014	6	2,76	35,76	108	1	108	0	N
A	1864	11-11-2013	6	3,09	36,47	142	1	142	0	N
A	1865	14-09-2013	4	2,97	38,37	84	1	84	0	N
A	1870	21-09-2013	4	3	36,66	42	1	42	0	N
A	2950	14-02-2014	3	3,51	39,65	37	1	37	0	N
A	2990	29-08-2013	3	3,07	44,49	89	1	89	0	N
A	2991	04-10-2013	1	3,05	34,88	50	1	50	0	N
A	3134	23-09-2013	4	2,88	35,36	184	1	184	0	N
A	3596	23-11-2013	5	2,82	35,32	65	1	65	0	N
A	3610	30-10-2013	3	2,91	38,74	128	1	128	0	N
A	4491	09-12-2013	7	2,98	38,25	98	1	98	0	N
A	5877	01-11-2013	1	3,17	34,9	59	1	59	0	N
A	6727	10-10-2013	4	3,09	31,93	144	1	144	0	N
A	6728	18-01-2014	6	2,53	34,42	72	1	72	0	N
A	6779	07-11-2013	6	2,87	37,4	60	1	60	0	N
A	8942	21-10-2013	4	2,93	31,71	219	1	219	0	N
A	9435	29-12-2013	3	2,81	27,64	49	1	49	0	N
A	2953	04-12-2013	4	2,83	35,61	147	3	104	43	N
A	3007	27-12-2013	5	3,23	42,94	74	2	30	44	N
A	4465	29-09-2013	7	3,22	37,31	102	4	28	74	N
A	1874	26-11-2013	6	3,08	34,57	164	3	77	87	N
A	2954	11-11-2013	4	3,16	36,91	158	2	28	130	N
A	8339	14-09-2013	4	3,25	29,12	198	5	28	170	N
A	4492	13-10-2013	6	3,17	39,66	198	4	26	172	N
A	6427	17-09-2013	4	3,02	30,66	234	4	48	186	N
A	1856	12-10-2013	3	3,08	35,49					N
A	2980	01-09-2013	2	3,07	30,52					N
A	3138	16-11-2013	6	2,95	33,84					N
A	4016	30-09-2013	2	2,81	33,36					N
A	4455	25-10-2013	6	3,24	33,28					N
A	9430	12-09-2013	2	3,12	37,02					N
B	101	11-11-2013	5	2,49	29,86	94	1	94	0	N
B	119	18-11-2013	5	2,81	28	122	1	122	0	N
B	127	17-10-2013	5	2,65	23,51	100	1	100	0	N
B	185	09-01-2014	3	2,58	25,62	85	1	85	0	N
B	190	26-11-2013	2	2,55	24,87	133	1	133	0	N
B	197	16-10-2013	2	2,72	23,84	193	1	193	0	N
B	194	07-01-2014	2	2,48	29,54	131	2	110	21	N
B	115	09-12-2013	5	2,72	22,73	97	2	74	23	N
B	199	10-10-2013	2	2,7	27,1	107	2	84	23	N
B	223	18-12-2013	1	2,69	27,96	123	2	100	23	N
B	130	31-10-2013	5	2,61	29,63	134	2	98	36	N
B	222	10-12-2013	1	2,92	30,4	115	4	52	63	N
B	128	11-11-2013	4	2,95	29,44	186	2	122	64	N
B	168	26-11-2013	2	2,77	30,64	138	3	74	64	N
B	154	18-12-2013	3	2,88	24,8	140	2	57	83	N
B	149	11-12-2013	4	2,35	28,6	165	3	69	96	N
B	202	20-10-2013	2	2,79	27,1	206	4	102	104	N
B	174	31-10-2013	2	3,06	30,2	212	5	80	132	N
B	144	20-09-2013	4	2,61	30,14					N
B	187	27-10-2013	3	2,54	26,73					N
B	220	16-02-2014	1	2,98	27,63					N
C	320	10-10-2013	4	2,76	40,25	110	1	110	0	N
C	896	25-09-2013	7	2,99	39,79	55	1	55	0	N
C	1059	25-10-2013	6	2,75	31,41	84	1	84	0	N
C	1127	18-10-2013	3	2,94	33,46	100	1	100	0	N
C	1172	20-12-2013	4	2,9	33,22	78	1	78	0	N
C	1177	18-10-2013	4	2,64	38,69	136	1	136	0	N
C	1190	09-12-2013	4	2,85	36,22	71	1	71	0	N
C	1192	05-10-2013	4	3,07	37,4	119	1	119	0	N
C	1207	05-11-2013	5	2,79	33,51	182	1	182	0	N
C	1242	10-12-2013	2	2,94	30,3	166	1	166	0	N
C	1248	28-10-2013	3	2,52	29,67	61	1	61	0	N
C	1275	12-01-2014	3	2,7	28,36	92	1	92	0	N
C	1286	25-10-2013	3	2,88	33,07	137	1	137	0	N

C	1287	19-11-2013	3	2,63	31,52	123	1	123	0	N
C	1330	21-12-2013	2	2,46	36,47	123	1	123	0	N
C	1352	17-12-2013	2	2,86	32,24	53	1	53	0	N
C	1367	25-11-2013	1	2,71	27,9	176	1	176	0	N
C	1398	10-12-2013	1	2,71	34,24	85	1	85	0	N
C	1413	07-10-2013	1	3,02	35,88	50	1	50	0	N
C	1418	13-12-2013	1	2,91	36,64	88	1	88	0	N
C	1426	22-12-2013	1	3,12	40,68	97	1	97	0	N
C	1427	24-12-2013	1	2,96	36,2	76	1	76	0	N
C	315	27-11-2013	5	2,93	36,92	115	2	89	26	N
C	1415	01-11-2013	1	2,9	35,01	91	2	60	31	N
C	1423	11-12-2013	1	2,89	33,38	126	2	82	44	N
C	1027	07-11-2013	5	3,13	39,44	105	2	57	48	N
C	1357	08-11-2013	1	2,77	31,43	134	2	83	51	N
C	1188	22-09-2013	4	2,55	32,11	121	3	65	56	N
C	1175	26-12-2013	4	2,79	33,46	133	2	76	57	N
C	1184	23-11-2013	4	2,66	37,37	149	2	84	65	S
C	1326	15-11-2013	2	2,74	37,07	165	2	98	67	S
C	1344	05-11-2013	2	2,64	38,9	122	3	52	70	S
C	1323	03-12-2013	2	2,63	37,58	148	2	77	71	S
C	1209	14-10-2013	3	2,55	32,83	216	2	140	76	S
C	946	25-11-2013	7	2,4	32,18	166	3	89	77	S
C	1205	21-10-2013	3	2,45	36,04	198	3	112	86	S
C	1281	06-10-2013	3	2,66	27,51	214	3	108	106	S
C	1421	08-10-2013	1	2,9	31,81	161	4	48	113	S
C	975	13-10-2013	6	3,21	30,08					S
C	1201	24-11-2013	4	2,58	30,32					S
C	1325	26-10-2013	2	2,66	31,71					S
C	1353	05-11-2013	1	2,91	31,8					S